



MANUAL DE OPERACIÓN Y PROGRAMACIÓN

CONVERTIDORES DE FRECUENCIA BONFIGLIOLI – VECTRON

ES



SERIE VCB

4 a 800 kW Trifásicos 400V y 500V

Instalación:
Designación de máquina ....
Modelo VCB ....
Nº serie ....

DAE-M-VCB-002/ 04-04



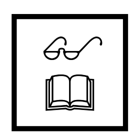
PUESTA EN MARCHA DEL CONVERTIDOR DE FRECUENCIA

1. Setup

1.1. Conexión a la tensión de alimentación

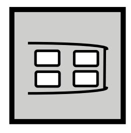


Al término de los trabajos de instalación y antes de conectar la tensión de alimentación debería comprobarse de nuevo todas las conexiones de control y potencia. Si todas las conexiones eléctricas están en orden, **desconecte** el terminal X210-3 (entrada de habilitación FUF (S1IND) abierta). A continuación, puede conectar la tensión de alimentación. El convertidor realizará un auto-test. Durante éste, los dos diodos luminosos (LED H1 (verde) y LED H2 (rojo)) del frontal de la unidad se iluminan y el relé de salida (X209) indica "error".
Tras unos pocos segundos el convertidor de frecuencia completará el auto-test, el fondo de la pantalla de la consola de programación KP 100 estará en verde, el diodo luminoso LED H1(verde) parpadeará, indicando " “ready for operation”, el relé (X209) se activará y señalará "sin error".
La unidad de control KP100 muestra la función “SETUP”del submenú CTRL.

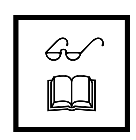


Nota: El control secuencial de la puesta en marcha asistida asume el conocimiento del manejo de la consola de programación KP100".

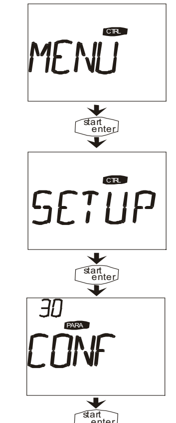
1.2. Instalación



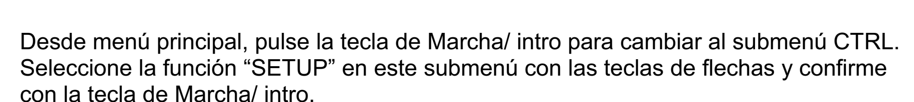
La puesta en marcha asistida del convertidor de frecuencia determina los ajustes de los parámetros relevantes para la aplicación deseada. La elección de los parámetros disponibles se deriva de aplicaciones estándar conocidas en la tecnología de accionamiento. Esto facilita la elección de los parámetros más importantes pero no puede sustituir a una comprobación posterior por parte del usuario. Al término de la rutina de SETUP el valor seleccionado en el submenú VAL se visualizará en la KP100.



Nota: La puesta en marcha asistida contiene las funciones de identificación de parámetros. Éstos se determinan y ajustan según corresponda a través de la medición. El motor no debería ponerse en marcha antes de iniciar la medición puesto que algunos de los datos de la máquina dependen de la temperatura de operación.



La puesta en marcha asistida aparece automáticamente en la primera puesta en marcha. Puede seleccionarla de nuevo en cualquier momento en el submenú CTRL.



Desde menú principal, pulse la tecla de Marcha/ intro para cambiar al submenú CTRL. Seleccione la función “SETUP” en este submenú con las teclas de flechas y confirme con la tecla de Marcha/ intro.

Seleccione el parámetro *Configuración/Configuration* **30 (CONF)** con la tecla de Marcha/intro e introduzca el número deseado utilizando las teclas de flechas. Concluya la entrada con pulsando Marcha/ intro y cambie al siguiente parámetro. (Consulte el siguiente capítulo)

1.3. Selección de la configuración



La configuración del convertidor determina la asignación y funciones básicas de las entradas y salidas de control, así como las funciones del software. El software del convertidor de frecuencia ofrece varias configuraciones con diferentes tipos de control. Las configuraciones difieren principalmente por la forma en la que es controlado el accionamiento. Las entradas analógicas y digitales pueden combinarse y utilizarse como fuentes de referencia adicional por medio del enlace a un protocolo de comunicaciones adicional. La conducta de funcionamiento será optimizada en cada punto de operación, en función de la carga, a través de la medición opcional de la temperatura
En estas instrucciones se describen las configuraciones siguientes para motor asíncrono con o sin encoder.

Configuración 110 control de velocidad V/f.
La configuración 110 contiene las funciones para el control de velocidad de un motor trifásico en un gran número de aplicaciones estándar. La velocidad del motor se ajusta según la característica V/f de acuerdo con la relación de tensión y frecuencia.

Configuración 111, control V/f en lazo abierto con controlador PI
La configuración 111 amplía el control V/f en lazo abierto por medio de funciones de software que facilitan la adaptación específica a diferentes aplicaciones. El controlador PI, el control de caudal y la monitorización de pérdida de carga deben usarse en relación con la aplicación.

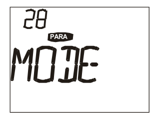
Configuración 210, control de velocidad con control vectorial .
La configuración 210 contiene las funciones para el control de velocidad de un motor asíncrono con encoder. La velocidad se especifica mediante una referencia de frecuencia desde diversas fuentes de referencia seleccionables. Al alcanzar los límites ajustados la velocidad del accionamiento se controla de modo que estos límites no sean excedidos.

Configuración 220, control del par con control vectorial .
La configuración 220 permite el control del par de un motor con encoder. El par se especifica como un porcentaje de referencia y se transfiere de acuerdo con el comportamiento operativo del accionamiento. Al alcanzar los límites ajustados el par del accionamiento se controla por medio de la velocidad de modo que los límites no sean excedidos.

Configuración 230 o 231, control de velocidad o control del par con control vectorial
La configuración 230 o 231 permite la conmutación entre control de velocidad y control de par por medio de una entrada de control digital. La función de conmutación (CS), en la configuración 230, reemplaza la entrada de selección de grupo de datos (DSS2), de modo que dos grupos de datos están disponibles para el control de velocidad y de par. En la configuración 231 la entrada de control Start Left (STL)/Marcha inversa se reemplaza, por lo que el cambio en la dirección de giro será a través de un valor de referencia.

Configuración 410, control vectorial sin realimentación
La Configuración 410 incluye las funciones de velocidad – par de un motor asíncrono. La velocidad actual del motor se determina por las corrientes y tensiones momentáneas en combinación con los parámetros de la máquina. No es posible, en esta configuración, la conexión en paralelo de varios motores en un convertidor de frecuencia.

1.4. Nivel de acceso



Los tres niveles de acceso disponibles permiten una puesta en marcha gradual del accionamiento dependiente de la aplicación. El primer nivel de acceso contiene los parámetros más importantes. Los dos niveles de acceso subsiguientes amplían las posibilidades mediante funciones de control especiales que pueden permanecer invariables en el ajuste de fábrica para ciertas aplicaciones.

Ajustes	
Parámetro 28 (MODO)	**Función**
1 **(Ajuste de fabrica)**	Nivel de acceso 1
2	Nivel de acceso 2
3	Nivel de acceso 3

1.5. Grupo de datos



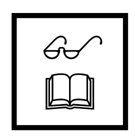
El parámetro *Grupo de datos/Data Set* **(DS)** permite el almacenamiento selectivo de los valores de los parámetros en cuatro grupos de datos independientes. Los parámetros, que pueden programarse con valores diferentes en cada de grupo de datos, se identifican en las instrucciones operativas con un pictograma. Seleccionando el valor 0, los parámetros se guardan con el mismo valor en todos los grupos de datos. La aplicación estándar del convertidor de frecuencia, sin usar el cambio de grupos de datos, utiliza el grupo de datos 1. En la configuración 230 están disponibles los grupos de datos 1/2 para control de velocidad y los grupos de datos 3/4 para control del par.

Ajustes	
Parámetro (DS) [1)]	**Función**
0 **(Ajuste de fabrica)**	Todos los grupos de datos (DS0)
1	Grupo de datos 1 (DS1)
2	Grupo de datos 2 (DS2)
3	Grupo de datos 3 (DS3)
4	Grupo de datos 4 (DS4)

[1)] Configuración 230 (Grupos de datos 1/2 para control de velocidad y 3/4 para control del par)

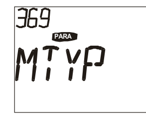


Si la puesta en marcha asistida es realizada en el grupo de datos 0, aunque se hayan introducido valores diferentes para los parámetros en los distintos grupos de datos, el valor no será mostrado. El número de parámetro, la unidad y el submenú se mostrarán de forma habitual. Los parámetros establecidos se ajustarán a cero en el rango de valor definido. Pulse las teclas de flechas para ajustar el valor deseado.



Nota: Los parámetros modificados durante la puesta en marcha asistida pueden establecerse para cada uno de los 4 grupos de datos. Esto permite diversas variantes de configuración que deben tenerse en cuenta en la puesta en marcha estructurada. Las entradas de contacto S4IND (DSS1) y S5IND (DSS2) permiten la selección del grupo de datos.

1.6. Tipo de motor



Las propiedades de las funciones y métodos de control a ajustar varían según el motor conectado. El parámetro *Tipo de motor / Motor type* **369** provee una selección de variantes de motor con los valores de tabla correspondientes. La verificación de entradas de valor nominal y puesta en marcha asistida tiene en cuenta el tipo de motor escogido. La selección de los tipos de motor varia de acuerdo con las aplicaciones de las diferentes funciones y métodos de control. Las instrucciones operativas describen la funcionalidad y el comportamiento operativo para un motor trifásico.

Ajustes			
Parámetro 369 (MTYP)	**Visor**	**Descripción**	**Nivel de acceso**
0	UNKNOWN	Tipo de motor desconocido	2
1 **(Ajuste de fabrica)**	ASYNCHRON	Motor asíncrono	2
2	SYNCHRONUS	Motor síncrono	2
3	RELUCTANCE	Motor de reluctancia	2
10	TRANSFORMER	Transformador	2



Nota: La selección del tipo de motor provoca diferentes resultados en la consulta y preajuste de los parámetros relacionados.
ATENCIÓN: Una selección incorrecta pueden producir daños en el accionamiento.

A continuación deben introducirse los datos del motor descritos en el siguiente capítulo, en la secuencia en que aparecen en la tabla. Seleccione el parámetro y confírmelo pulsando la tecla de Marcha/ intro. Desplácese entre los parámetros y cambie los valores correspondientes con las teclas de flechas. Después de haber introducido los datos del motor, los parámetros se calculan y comprueban automáticamente. La pantalla cambia brevemente a CALC antes de continuar la puesta en marcha asistida con la identificación de parámetro después de una verificación, con éxito, de los datos del motor.

1.7. Datos del motor

Los datos del motor, que deben ser introducidos en la siguiente etapa de la puesta en marcha asistida, pueden encontrarse en la placa de características del mismo y/o en las hojas de especificaciones. Los valores de fabrica de las especificaciones del motor están relacionados con los datos nominales del convertidor y con el motor correspondiente.. Los datos de motor necesarios para el método de control se calcularan a partir de valores cuya validez ha sido comprobada en la secuencia de puesta en marcha. Los valores preajustados en fábrica deben ser verificados por el usuario.

Ajustes					
Nº	Abreviat.	Nivel de acceso	Nombre / Función	Unidad	Ajuste de fabrica
370	MUR	1	Tensión nominal	V	400.0
371	MIR	1	Corriente nominal	A	I_{nom}
372	MNR	1	Velocidad nominal	min^{-1}	1490
373	MPP	1	Nº de pares de polos	-	2
374	MCOPR	1	Cos Phi nominal	-	0.85
375	MFR	1	Frecuencia nominal	Hz	50.00
376	MPR	1	Potencia mecánica nominal	kW	P_{FIN}

1.8. Datos del encoder

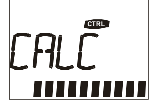
El modo de operación en control vectorial necesita la conexión de un encoder. La descripción detallada de la conexión y programación puede hallarla en la documentación de la tarjeta opcional.

Parámetros nominales del motor					
Nº	Abreviat.	Nivel de acceso	Nombre / Función	Unidad	Ajuste de fabrica
490	EC1SL	1	Modo de operación del encoder 1	-	1
491	EC1N	1	Nº de impulsos/rev. del encoder 1	-	1024
492	EC1L	1	Tipo salida encoder 1	-	0



Nota: El control vectorial utiliza la entrada del encoder 1 para monitorizar la velocidad del accionamiento. Es posible la conexión en la entrada opcional del encoder 2 en configuraciones extendidas , por ejemplo en la función reductor electrónico.

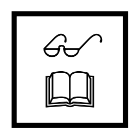
1.9. Verificación de los datos del motor



La verificación de los datos de motor se implementa, en control vectorial, para motores asíncronos. Esta función se salta si se ajusta el parámetro *Tipo de motor* **369** con otro valor. La verificación de los datos de motor sólo debiera omitirse por parte de usuarios experimentados. Las configuraciones incluyen un método de control complejo que depende esencialmente de que los parámetros del motor sean correctamente introducidos. Los mensajes de advertencia y de error mostrados durante la secuencia de verificación deberían, por tanto, ser comprobados. Si se detecta un estado crítico en la secuencia de puesta en marcha asistida, se mostrará en la KP100 con el código y el texto en movimiento. Los mensajes se muestran después de calcular y verificar los datos introducidos. Dependiendo de la desviación prevista del valor del parámetro se mostrará un mensaje de advertencia o de error.

El mensaje de advertencia puede ser reconocido con la tecla de Marcha/ intro y la puesta en marcha asistida prosigue. Los valores introducidos pueden ser corregidos mediante la pulsación de la tecla de Paro/ retorno.

Mensajes de advertencia		
KP 100		Significado
Código	Texto	Código
SW0000	NO WARNING	Sin mensaje de advertencia. Puede leerse a través de tarjeta de comunicaciones opcional.
SW0001	NOM. VOLTAGE	*Tensión nominal* **370** fuera del rango. La tensión nominal máxima se muestra en la placa de características del convertidor de frecuencia.
SW0002	NOM. CURRENT	El rendimiento calculado no alcanza los límites de un motor asíncrono. Verifique *Corriente Nominal* **371**, *Potencia Mecánica Nominal* **376** y *Tensión nominal* **370.**
SW0003	COS-PHI	*Coseno de Phi Nominal* **374** fuera del rango estándar (0.7 a 0.95).
SW0004	SLIP FREQ	El deslizamiento supera los límites del motor. Verifique *Velocidad Nominal* **372**, la *Frecuencia Nominal* **375** y *Nº de Pares de Polos* **373**.



Nota: La puesta en marcha asistida indica una desviación de los valores estándar a través de un mensaje de advertencia. Si se utiliza un motor estándar debería verificar los valores introducidos por razones de seguridad

Si aparece un mensaje de error verifique los datos y vuelva a introducirlos. La puesta en marcha asistida se repite hasta que los valores hayan sido introducidos sin error. La finalización prematura, en caso de error, de la puesta en marcha asistida con la tecla de Paro/ retorno sólo debería ser realizada por usuarios experimentados puesto que alguno de los datos introducidos es incorrecto.

Mensajes de error		
Visor KP 100		**Significado**
Código	**Texto**	**Medida / Solución**
SF0000	NO ERROR	No hay mensaje de error presente.
SF0001	NOM. CURRENT 1	La *Intensidad Nominal* **371 (MIR)** introducida es demasiado baja
SF0002	NOM. CURRENT 2	La *Intensidad Nominal* **371 (MIR)** es demasiado elevada respecto a la *Potencia Mecánica Nominal* **376 (MPR)** y a la *Tensión Nominal* **370 (MUR)**.
SF0003	COS-PHI	El *Coseno de Phi Nominal* **374 (MCOPR)** es incorrecto (mayor a 1 o menor a 0.5).
SF0004	SLIP FRQ 1	Valor de deslizamiento, calculado a partir de los datos introducidos, negativo. Compruebe la *Velocidad Nominal* **372 (MNR)**, *Frecuencia Nominal* **375 (MFR)** y *Nº de Pares de Polos* **373 (MPP)**.
SF0005	SLIP FRQ 2	Verifique la *Velocidad Nominal* **372 (MNR)**, *Frecuencia Nominal* **375 (MFR)** y *Nº de Pares de Polos* **373 (MPP)** introducidos porque el deslizamiento calculado es demasiado elevado.
SF0006	POWER BALANCE	La potencia global calculada del accionamiento a partir de los datos nominales es inferior a la potencia nominal introducida.
SF0007	NO TABLE FOR CONFIG	La configuración seleccionada no es soportada por la puesta en marcha asistida.

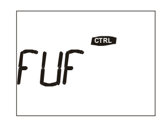
1.10. Identificación de parámetros

Según el método de control del motor elegido se requieren datos adicionales del motor que pueden no encontrarse en la placa de características del mismo. La puesta en marcha asistida puede medir los datos de motor necesarios, suplementarios o alternativos a la hoja de especificaciones del fabricante. Las variables medidas con el accionamiento en reposo se introducen directamente o posteriormente al cálculo del parámetro. Después de la identificación de parámetros, los valores modificados se muestran en la secuencia listada en la tabla según el nivel de acceso seleccionado.

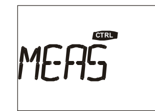


Precaución: La puesta en marcha asistida del convertidor de frecuencia requiere la habilitación de este durante la identificación del parámetro. Solo personal calificado debe trabajar con la máquina para evitar lesiones serias o daños materiales. Esto refiere a personas familiarizadas con la instalación, montaje, puesta en marcha y operación de convertidores y que estén adecuadamente calificados para este trabajo. Deben leerse las instrucciones operativas atentamente y prestar atención a las instrucciones de seguridad antes de la instalación y puesta en marcha.

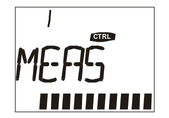
La secuencia y duración de la identificación de parámetros varía dependiendo del motor conectado y de la salida del convertidor. Las mediciones se dividen en secciones independientes y pueden ser interrumpidas en cualquier momento mediante la entrada digital S1IND (FUF) o la tecla de Paro/ retorno. La puesta en marcha asistida muestra el estado de las mediciones individuales en el gráfico de barras. El número de 3 dígitos situado en la parte superior del visor muestra la etapa actual de la medición.



La puesta en marcha asistida conmuta a las funciones de identificación de parámetros después de comprobar los datos de motor introducidos. Las funciones de seguridad del convertidor de frecuencia impiden la activación de este sin la activación de la entrada de habilitación S1IND (FUF). Esto también se aplica si hay mensajes de error pendientes. Si se activa al principio de la puesta en marcha asistida el mensaje no será mostrado.



Confirme la pantalla de MEAS pulsando la tecla de Marcha/ intro. Las características del motor conectado serán medidas con varias señales en la secuencia de identificación de parámetros siguiente.



Las etapas adicionales de identificación de parámetros comprenden complejos algoritmos de medición y cálculo que se muestran por el mensaje MEAS con un número de serie. Una interrupción mediante la pulsación de la tecla de Paro/ retorno o mediante la desactivación de la entrada de habilitación conducen a valores incompletos en memoria.

1.11. Operación y datos de máquina

Los datos de motor extendidos se calculan a partir de la programación y medida de los valores nominales medidos. Estos parámetros se muestran para verificación y pueden ser modificados por el usuario. Los parámetros documentados en la siguiente tabla se muestran en función del nivel de acceso elegido pero solo deberían ser modificados por usuarios experimentados. Las etapas adicionales de la puesta en marcha asistida pueden ser ejecutadas sin la desconexión de la alimentación.

Parámetros adicionales del motor

Nº de parám.	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Función	Unidad	Ajuste de fábrica
377	RS	2	Resistencia estatórica medida en las fases de motor.	mΩ	-
378	SIGMA	3	Coeficiente de fugas.	%	-
716	MIMAG	1	Corriente de magnetización nominal	A	0.3 x I_{nom}
718	MSLIP	3	Factor corrección deslizamiento.	%	7%
623	STI	1	La corriente de arranque determina la corriente aplicada a frecuencias inferiores al *Límite de la frecuencia /Frequency Limit* **624 (STFMX)**. El ajuste de fábrica utiliza la *Corriente nominal /Rated Current* **371 (MIR)**.	A	I_{nom}
781	FSTI	3	La corriente de magnetización I_{sd} requerida para la formación de flujo se ajusta al valor mínimo de la corriente. Se compara el valor nominal y los valores nominales del convertidor de frecuencia.	A	I_{nom}
717	MFLUX	3	La referencia de flujo cambia la corriente de magnetización del rotor respecto al valor nominal introducido. Esto modifica el flujo y por tanto, el par de accionamiento.	%	100%

La puesta en marcha asistida considera la identificación del parámetro y la optimización del controlador. Los parámetros de la estructura de control vectorial, pero no del controlador de velocidad, se optimizan por medio de un puesta en reposo de un motor trifásico. El controlador de velocidad debe ajustarse de acuerdo con la aplicación y configuración seleccionadas.

Controlador de velocidad

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Función	Unidad	Ajuste de fábrica
721	SC V1	2	Amplificación 1 [1)]	-	5.00
722	SCT1	2	Tiempo integral 1 [1)]	ms	200

[1)] En la configuración 220 (con control de par) no es visible.

Límites de control

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Función	Unidad	Ajuste de fábrica
728	SCULI	2	Límite superior Isq	A	I_{nom}
729	SCLLI	2	Límite inferior Isq	A	I_{nom}

La puesta en marcha asistida se completa con los datos programados y calculados. Los parámetros adicionales de la rutina de instalación definen el comportamiento operativo de la aplicación..

1.12. Datos de la aplicación

Las distintas aplicaciones del accionamiento y los ajustes de parámetros resultantes requieren la verificación de parámetros adicionales. Los parámetros consultados durante la puesta en marcha asistida son seleccionados a partir de aplicaciones conocidas y deben ser complementados con ajustes adicionales en el submenú PARA según sea necesario. La siguiente selección de parámetros se muestra en función de la configuración y del nivel de acceso elegido. Las explicaciones de los parámetros pueden encontrarse en los capítulos siguientes de estas instrucciones.

Comportamiento de error y advertencia					
Nº	**Abrev.**	**Nivel de acceso**	**Nombre / Función**	**Unidad**	**Ajuste de fábrica**
417	F OFF	2	Límite de desconexión de frecuencia	Hz	999.99

Los límites de frecuencia fueron utilizados en la estructura de control de acuerdo con la configuración. En control de par se considera la *Frecuencia máx./max. frequency* **419 (FMAX)**.

Límites de frecuencia					
Nº	**Abrev.**	**Nivel de acceso**	**Nombre / Función**	**Unidad**	**Ajuste de fábrica**
418	FMIN	1	Frecuencia mínima, determina la velocidad de trabajo mínima admisible.	Hz	3.50
419	FMAX	1	Frecuencia máxima, determina la velocidad de trabajo máxima.	Hz	50.00

La puesta en marcha asistida en las configuraciones con control de velocidad 210, 230 y 231 contiene la entrada de los siguientes parámetros.

Rampas de frecuencia					
Nº	**Abrev.**	**Nivel de acceso**	**Nombre / Función**	**Unidad**	**Ajuste de fábrica**
420	RACCR	1	Aceleración sentido horario	Hz/s	1.00
421	RDECR	1	Desaceleración sentido horario	Hz/s	1.00
422	RACCL	1	Aceleración sentido anti horario	Hz/s	1.00
423	RDECL	1	Desaceleracción sentido anti horario	Hz/s	1.00

La puesta en marcha asistida en las configuraciones con control de velocidad 410 contiene la entrada de los siguientes parámetros.

Nº	**Abrev.**	**Nivel de acceso**	**Nombre / Función**	**Unidad**	**Ajuste de fábrica**
430	RRTR	1	Tiempo elevación rampa giro horario.	ms	100
431	RFTR	1	Tiempo descenso rampa giro horario	ms	100
432	RRTL	1	Tiempo de elevación rampa giro antihorario	ms	100
433	RFTL	1	Tiempo de descenso rampa giro antihorario	ms	100

La puesta en marcha asistida en las configuraciones con control de par 220, 230 y 231 incluye, ademas, los siguientes parámetros.

Rampas de valores porcentuales					
Nº	**Abrev.**	**Nivel de acceso**	**Nombre / Función**	**Unidad**	**Ajuste de fábrica**
477	PCINC	1	Gradiente de rampa en porcentaje	%/s	0

Límites de valores porcentuales					
Nº	**Abrev.**	**Nivel de acceso**	**Nombre / Función**	**Unidad**	**Ajuste de fábrica**
518	PRMIN	1	Valor de referencia porcentual mín./ Par mínimo.	%	0.00
519	PRMAX	1	Valor de referencia porcentual máx./ Par máximo.	%	100.00



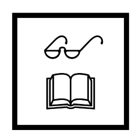
Nota: La puesta en marcha asistida del convertidor de frecuencia ya se ha completado y puede ser complementada con ajustes adicionales desde el submenú PARA. Los parámetros ajustados se han seleccionado de modo que sean adecuados para la mayoría de los casos aplicables. Basándose en las instrucciones operativas deberían verificarse los ajustes adicionales correspondientes según la aplicación.



La puesta en marcha asistida del convertidor de frecuencia concluye con el rearme del dispositivo. La unidad de control KP100 muestra el mensaje WAIT (esperar).



El parámetro *Frecuencia Real/Actual Frequency* **241 (FREQ)** definido en los ajustes de fabrica se muestra después de una inicialización sin fallos del convertidor de frecuencia.



Nota: La puesta en marcha asistida facilita la elección de los parámetros correctos y determina los datos adicionales del motor. Si los parámetros se han establecido a través del software de control opcional VPlus o en el submenú PARA de la KP100, la visualización del valor elegido debe ser relizada manualmente. Cuando se conecta el convertidor de frecuencia aparece la función SETUP y debe ser cancelada pulsando la tecla de Paro/ retorno. Cambie al submenú VAL y seleccione el valor deseado a visualizar de inicio en el futuro. Pulsar la tecla de Marcha/ intro) para mostrar el valor del parámetro y pulse de nuevo esta tecla para seleccionar este valor a visualizar en el arranque. Con los pasos mencionados previamente se finaliza la puesta en marcha asistida hasta que se seleccione los ajustes de fábrica de nuevo.

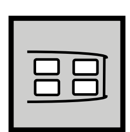
1.13. Verificación del sentido de giro



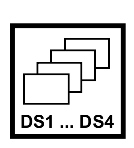
Compruebe la relación entre el valor de referencia de frecuencia y el sentido de giro real del accionamiento. Para comprobar esto, introducir un valor de referencia de aproximadamente el 10% y conecte, durante un corto período de tiempo, las entradas de control FUF (S1IND) y STR (S2IND) en sentido horario o FUF (S1IND) y STL (S3IND) en sentido antihorario. Durante la aceleración del accionamiento comprobar si el eje del motor gira en la dirección adecuada. Además de la comprobación del accionamiento, el valor seleccionado puede leerse utilizando la unidad de control KP100. Si el sentido de giro es incorrecto intercambie dos fases del motor, por Ej. U y V, en las salidas del convertidor. Las conexiones de alimentación (terminales L1, L2, L3) del convertidor no afectan el sentido de giro pero deberían tenerse en cuenta para dispositivos con ventilador trifásico.

2. Optimización de parámetros

2.1. Optimización de la corriente de magnetización



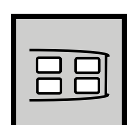
Si se conoce la corriente en vacio del motor, puede ajustarse este valor como *Corriente de magnetización nominal /Rated Magnetizing Current* **716 (MIMAG)**. La puesta en marcha asistida establece este valor en torno al 30% de la *Intensidad nominal /Rated current* **371 (MIR)**. La *Corriente de magnetización nominal/Rated Magnetizing Current* **716 (MIMAG)** es una medida del flujo del motor, y por tanto de la tensión del motor durante operación en vacio, dependiente de la velocidad. Esta corriente es comparable a la corriente de campo de un motor de c.c. excitado exteriormente. Con el fin de encontrar el valor de ajuste óptimo el motor puede funcionar en vacio a una frecuencia inferior a la *Frecuencia nominal /Rated Frequency* **375 (MFR)**. La precisión de la optimización se incrementa con el ajuste de la *Frecuencia de conmutación /Switching Frequency* **400 (FT)**. La *Corriente de formación de flujo Isd* **215 (ISD)** debe corresponder de forma aproximada a la *Corriente de magnetización nominal /Rated Magnetizing Current* **716 (MIMAG)** ajustada.



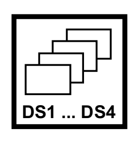
Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**		
716	MIMAG	Corriente de magnetización nominal	$0.01 \cdot I_{nom}$	$o \cdot I_{nom}$	$0.3 \cdot I_{nom}$	1

2.2. Optimización de la constante de tiempo del rotor



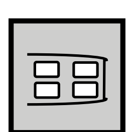
La constante de tiempo del rotor se deriva de la inductancia del circuito del rotor y de la resistencia de este. Se determina a partir de las mediciones de identificación del parámetro y se encuentra dentro del rango de 50 ... 500 ms. Debido a la dependencia de la temperatura de la resistencia del rotor y a los efectos de saturación del hierro, la constante de tiempo del rotor también depende de la temperatura y la intensidad. Puede utilizarse el siguiente procedimiento para un ajuste fino o la comprobación de la constante de tiempo del rotor:
El motor se acciona a la mitad de la *Frecuencia nominal /Rated Frequency* **375 (MFR)**. Esto debe producir en torno a la mitad de la *Tensión nominal /Rated Voltage* **370 (MUR)** con una desviación máxima del 5%. Si no fuera asi, deberá modificarse el *Factor de corrección del deslizamiento nominal /Rated Slip Correction Factor* **718 (MSLIP)** como corresponda. Cuanto mayor sea el ajuste del factor de corrección, mayor será la disminución de la tensión cuando se carga. El valor de la constante de tiempo del rotor calculado por el software puede leerse en el valor de *Constante de tiempo del rotor/Act. Rotor Time Constant* **227 (T ROT)**. El ajuste debe realizarse a la temperatura del bobinado obtenida durante el funcionamiento normal del motor.



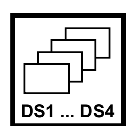
Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**		
718	MSLIP	Factor de corrección del deslizamiento	0.01 %	300.00 %	100.00 %	3

2.3. Optimización del coeficiente de fuga



El coeficiente de fuga de la máquina define la relación entre la inductancia de fuga y la inductancia principal. Por tanto, los componentes de la corriente de formación del flujo y el par son acoplados a través del coeficiente de fuga. La optimización del coeficiente de fuga requiere que el accionamiento sea accionado en varios puntos de operación. La *corriente de formación de flujo Isd* **215 (ISD)** debe ser en gran medidida independiente del momento de carga, al contrario que la *corriente formadora de par Isq* **216 (ISQ)**. El componente de la corriente de formación de flujo es inversamente proporcional al coeficiente de fuga. Si se incrementa el coeficiente de fuga se eleva la corriente de formación de par y la corriente formadora de flujo cae. El ajuste debe resultar en un valor de corriente *Isd* **215 (ISD)** relativamente constante, conforme con la *Corriente de magnetización nominal /Rated Magnetizing Current* **716 (MIMAG)** preajustada, con independencia de la la carga del accionamiento.



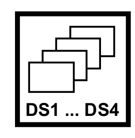
Ajuste							
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
378	SIGMA	Coeficiente de fuga	1.0 %	20.0 %	7.0 %	2



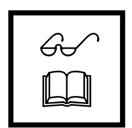
Nota: El coeficiente de fuga debe optimizarse en los puntos de operación correspondientes a la aplicación del accionamiento. Durante la fase de optimización el usuario debe garantizar la fiabilidad operacional.

2.4. Optimización de la resistencia estatórica

El parámetro *Resistencia estatórica* /*Stator Resistance* **377 (RS)** se introduce como un parámetro de fase y se mide en consecuencia, durante la puesta en marcha guiada. Si la máquina opera en un circuito estrella la resistencia estatórica corresponde a la resistencia del bobinado. En un circuito triángulo la resitencia estatorica es menor que la del bobinado en un factor de √3.
La resistencia del bobinado determinada durante la puesta en marcha guiada puede ser optimizada, en especial para un par de arranque elevado. El accionamiento opera en circuito abierto a una baja velocidad por encima del ajuste de aplicación de corriente de arranque. Es posible que los parámetros *Límite de frecuencia* /*Frequency Limit* **624 (STFMX)** y *Frecuencia de histéresis* /*Hysteresis Frequency* **625 (STFHY)** tengan que ser reducidos para la medición (conducta de arranque).
En la operación en vacio, la corriente de formación de par *Isq* **216 (ISQ)** debe ser igual a cero en situación estacionaria. El valor de la corriente real puede ser leido a través de la consola de programación KP100. Si la corriente Isq no es igual a cero debe incrementarse o decrementarse la resistencia estatórica en función del signo de la corriente hasta que la corriente Isq sea igual a cero. El ajuste debe realizarse a la temperatura del bobinado obtenida despues de la operación normal del motor, puesto que la resistencia estatórica es dependiente de la temperatura.



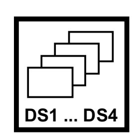
Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
377	RS	Resistencia de estátor	0 mΩ	6000 mΩ	Depende del tipo	2



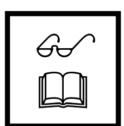
Nota: Comprobar, en la **Configuración 410** que el parámetro Resistencia estatórica /*Stator Resistance* **377 (RS)** está correctamente ajustado en los cuatro grupos de datos. La puesta en marcha guiada ayuda en la parametrización mediante la medición correspondiente.

2.5. Optimización del controlador del campo

El controlador del campo (excitación), junto el controlador de modulación, se utiliza principalmente para la operación por encima del rango de velocidad básico. Con el fin de mejorar la conducta operativa, el flujo del rotor se ajusta en este punto de trabajo utilizando el control de cascada. El tiempo integral del controlador de excitación debe seleccionarse en función de la constante de tiempo del rotor calculada por el software. El valor real leido con el parámetro Constante de tiempo real del rotor/*Act. Rotor Time Constant* **227 (T ROT)** debe utilizarse inicialmente para el parámetro Tiempo integral/*Integral Time* **742 (FC TI)**. La constante de tiempo calculada puede estar por encima del rango de ajuste del tiempo integral para el controlador de excitación dependiente del motor. En este caso ajustar el valor máximo. En las Funciones de control, se describen parámetros adicionales para el controlador de excitación y el de modulación.



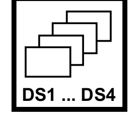
Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
742	FC TI	Tiempo integral	0 ms	200.0 ms	200.0	2



Nota: El valor calculado de la constante de tiempo del rotor depende del parámetro de motor *Corriente de magnetización nominal* /*Rated Magnetizing Current* **716 (MIMAG)** ajustado. Si se introduce un valor estimado para la corriente de magnetización, este debe ajustarse para la constante de tiempo del rotor correcta.
(consultar Optimización de la corriente de magnetización)

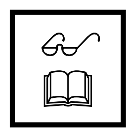
2.6. Optimización del control de velocidad

Para la regulación de la velocidad se utiliza un controlador PI. El circuito de control de velocidad exterior, debe verificarse primero en estado estacionario, a baja velocidad y luego, a alta velocidad. Si se observa o se determina una oscilación de la velocidad elevada, a través de ruidos de marcha, el controlador de velocidad puede optimizarse por medio de la amplificación y el tiempo integral. Primero incremente la amplificación hasta que se determine un claro sobredisparo. La amplificación se reduce entonces levemente (1/2 ... 3/4 etc) y se incrementa el tiempo integral.
En la segunda etapa, de ser necesaria, se verifica el ajuste de la velocidad durante procesos dinámicos, es decir, en aceleración y desaceleración. Los parámetros *Amplificación 1/Amplification 1* **721 (SC V1)** y *Tiempo Integral 1/Integral time 1* **722 (SCTI1)** se tienen en cuenta en el parámetro de ajuste de fábrica *Límite de Conmutación/Switch-Over Limit* **738 (SCSWP)**.



Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**		
721	SC V1	Amplificación a alta velocidad 1	0.00	200.00	5.00	2
722	SCTI1	Tempo integral a alta velocidad 1	0 ms	60000 ms	200 ms	2
723	SC V2	Amplificación a baja velocidad 2	0.00	200.00	5.00	2
724	SCTI2	Tiempo integral a baja velocida 2	0 ms	60000 ms	200 ms	2
738	SCSWP	Tiempo de conmutación	0.00 Hz	999.99 Hz	0.00 Hz	3



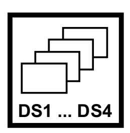
Nota: La programación del controlador de velocidad depende de la masa a accionar y del rango de velocidad deseado. Una amplificación elevada puede resultar favorable para arrancar el accionamiento, mientras que debe seleccionarse una amplificación menor y una constante de tiempo mayor para un rango de velocidad por encima de la frecuencia nominal (rango de debilitación del campo).

2.7. Ajuste de los límites del controlador

Los componentes de la corriente formadora de par son controlados por el controlador de velocidad. La señal de salida y el controlador pueden ser ajustados a las necesidades de la aplicación a través de los límites configurables. Para el controlador de velocidad, debe prestarse una atención especial a las conexiones entre las fuentes de los límites analógicos. La potencia y el par de referencia se limitan en cuatro puntos. Las conexiones lógicas entre las limitaciones seleccionadas pueden configurarse en el modo de operación del controlador de velocidad.
El valor de la salida del controlador es limitada por los límites de corriente superior e inferior, parámetro Límite Isq superior **728 (SCULI)** y parámetro Límite Isqu inferior **729 (SCLLI)**. Los límites se introducen en amperios.
El valor de salida del controlador está limitado por los límites de par inferior y superior, parámetro Límite superior del par **730 (SCULT)** y parámetro Límite inferior del par **731 (SCLLT)**. Los límites se introducen como porcentajes del par motor nominal.
El valor de la salida del controlador se limita con el límite de potencia del generador y motor, parámetro Límite de potencia superior **739 (SCULP)** y el parámetro Límite de potencia inferior **740 (SCLLP)**. Los límites se introducen en kilowatios.
El valor de la salida de par se limita con los parámetros Límite superior del par P **732 (SCUPT)** y Límite inferior del par **733 (SCLPT)**. Los límites se introducen como límites de par en forma de porcentaje del par motor nominal.



Nota: Los límites *Limite Isq superior* **728 (SCULI)**, *Límite Isq inferior* **729 (SCLLI)** y los límites *Límite superior de par* **730 (SCULT)**, *Límite inferior del par* **731 (SCLLT)** están permanentemente activados. Puesto que estos parámetros son valores fijos para todos los del grupo de datos y están ligados a fuentes externas, pueden adaptarse para diversas aplicaciones.
Los límites *Límite superior del par del componente P* **732 (SCUPT)**, *Límite inferior del par del componente P* **733 (SCLPT)**, *Límite de potencia superior* **739 (SCULP)** y *Límite de potencia inferior* **740 (SCLLP)** solo deben ser parametrizados como valores fijos.



Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
728	SCULI	Límite superior Isq	0.0 A	I_{nom}	I_{nom}	2
729	SCLLI	Límite inferior Isq	0.0 A	I_{nom}	I_{nom}	2
730	SCULT	Límite par superior	0.00 %	650.00 %	650.00 %	2
731	SCLLT	Límite par inferior	0.00 %	650.00 %	650.00 %	2
732	SCUPT	Límite par superior componente P	0.00 %	650.00 %	100.00 %	2
733	SCLPT	Límite par inferior componente P	0.00 %	650.00 %	100.00 %	2
739	SCULP	Límite de potencia superior	0.0 kW	$o \cdot P_{FIN}$	P_{FIN}	2
740	SCLLP	Límite de potencia inferior	0.0 kW	$o \cdot P_{FIN}$	P_{FIN}	2



Nota: En la **Configuración 410** deben introducirse los parámetros antes mencionados en todos los grupos de datos puesto que al cambiar las entradas de los contactos DSS1 y DSS2 (terminales X210.6 y X210.7) existe un cambio automático entre los grupos de datos 1 a 4. Cuando se alcanza uno de los límites antes citados la velocidad se regula de forma que no se exceda el límite respectivo.

2.8. Realización de la prueba de funciones

El accionamiento puede ser operado a partir de ahora en todos los estados operativos. Puede que sea necesario ajustar parámetros adicionales, por Ej. entradas analógicas o señales en las salidas de control basándose en la **LISTA DE PARÁMETROS** y en la **DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y PROGRAMACIÓN**.

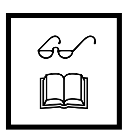
Debería verificar varios puntos operativos del accionamiento y realizar las pruebas de aceleración y frenado. Las diferentes funciones de control del convertidor de frecuencia aseguran una operación segura del sistema. El comportamiento de la carga de la máquina conectada debe depender de la velocidad para el empleo útil de las funciones de control.



Nota: La intervención de los diferentes controles se realiza en vez de bloqueo del convertidor de frecuencia por medio de la alteración de la velocidad del motor. El usuario competente tiene que seleccionar los ajustes más importantes de las configuraciones posibles. Los controles pueden ser desactivados a pedido.

2.9. Puesta en marcha completada

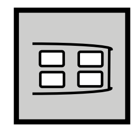
Para fines de documentación, deberían anotarse todos los valores de parámetro modificados, la instalación, denominación de la máquina, y el tipo de convertidor de frecuencia con su número de serie. Para ello, la instalación o descripción de la máquina y el tipo de convertidor de frecuencia con el número de serie pueden introducirse en la primera página de estas instrucciones operativas.
Los ajustes de los parámetros pueden anotarse en las diferentes tablas.



Nota: El software de control VPlus, disponible opcionalmente, permite una programación rápida y sencilla y archivo de los valores seleccionados. La configuración guardada puede imprimirse para fines de documentación y cargarse en el convertidor de frecuencia para la puesta en marcha. El Nivel de acceso seleccionado define el alcance de los parámetros guardados y visualizados.

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y PROGRAMACIÓN

3. Selección de la configuración



El parámetro *Configuración/Configuration* **30 (CONF)** del convertidor especifica las funciones básicas de las entradas y salidas de control y establece las funciones de software disponibles.

Ajuste		
Parámetro 30 (CONF)	**Configuración**	**Nivel de acceso**
110	Característica V/f	1
111	Característica V/f con controlador PI	1
210	Control Vectorial con control de velocidad	1
220	Control Vectorial con control del par	1
230	Control Vectorial con control de velocidad o con control del par	1
231	Control Vectorial con control de velocidad o con control del par	1
410	Control vectorial sin realimentación	1

Configuración 110 y 111, control de velocidad V/f
La configuración 110 contiene funciones para el control de velocidad con característica V/f y la 111 está ampliada con control PI

Configuración 210, control vectorial con control de velocidad
La configuración 210 contiene las funciones para el control de velocidad de una máquina asíncrona con encoder. La velocidad de referencia se especifica como una referencia de frecuencia desde diversas fuentes de referencia seleccionables. Al llegar a los límites ajustados la velocidad del accionamiento se controla de modo que los límites no sean excedidos.

Configuración 220, control vectorial con control del par
La configuración 220 permite el control dependiente del par de una máquina asíncrona con encoder. El par se especifica como porcentaje de referencia y se transfiere de acuerdo con el comportamiento operativo del accionamiento. Al llegar a los límites ajustados el par del accionamiento se controla por medio de la velocidad de modo que los límites no sean excedidos.

Configuración 230 o 231, control vectorial con control de velocidad o con control del par
La configuración 230 o 231 permite una conmutación entre el control de velocidad variable y el control dependiente del par por medio de una entrada de control digital. La función de conmutación (CS) reemplaza la entrada de selección de grupo de datos (DSS2) en la configuración 230 de modo que dos grupos de datos estén disponibles para el control de la velocidad y del par. En la configuración 231 se reemplaza la entrada de control Inicio en Sentido Horario /Start Left (STL), necesitándose así un cambio en el sentido de giro por medio del valor de referencia.

Configuración 410, control vectorial sin realimentación (DMR)
La configuración 410 incluye funciones control de velocidad y par de un motor asíncrono. La velocidad del motor se determina en base a la corriente y tensión momentánea en combinación con los parámetros del motor. No es posible utilizar esta configuración para conectar, en paralelo, varios motores a un único convertidor.



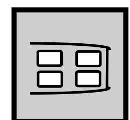
Precaución: Aunque pueden ajustarse otras configuraciones, no se describen en estas instrucciones operativas,. Sólo pueden funcionar con ciertas tarjetas de ampliación a construir por el fabricante.

Después de un cambio en la configuración se realiza un *NUEVO ARRANQUE /NEW START* automáticamente, en cuyo momento se activa durante un breve tiempo la salida del mensaje de fallo.

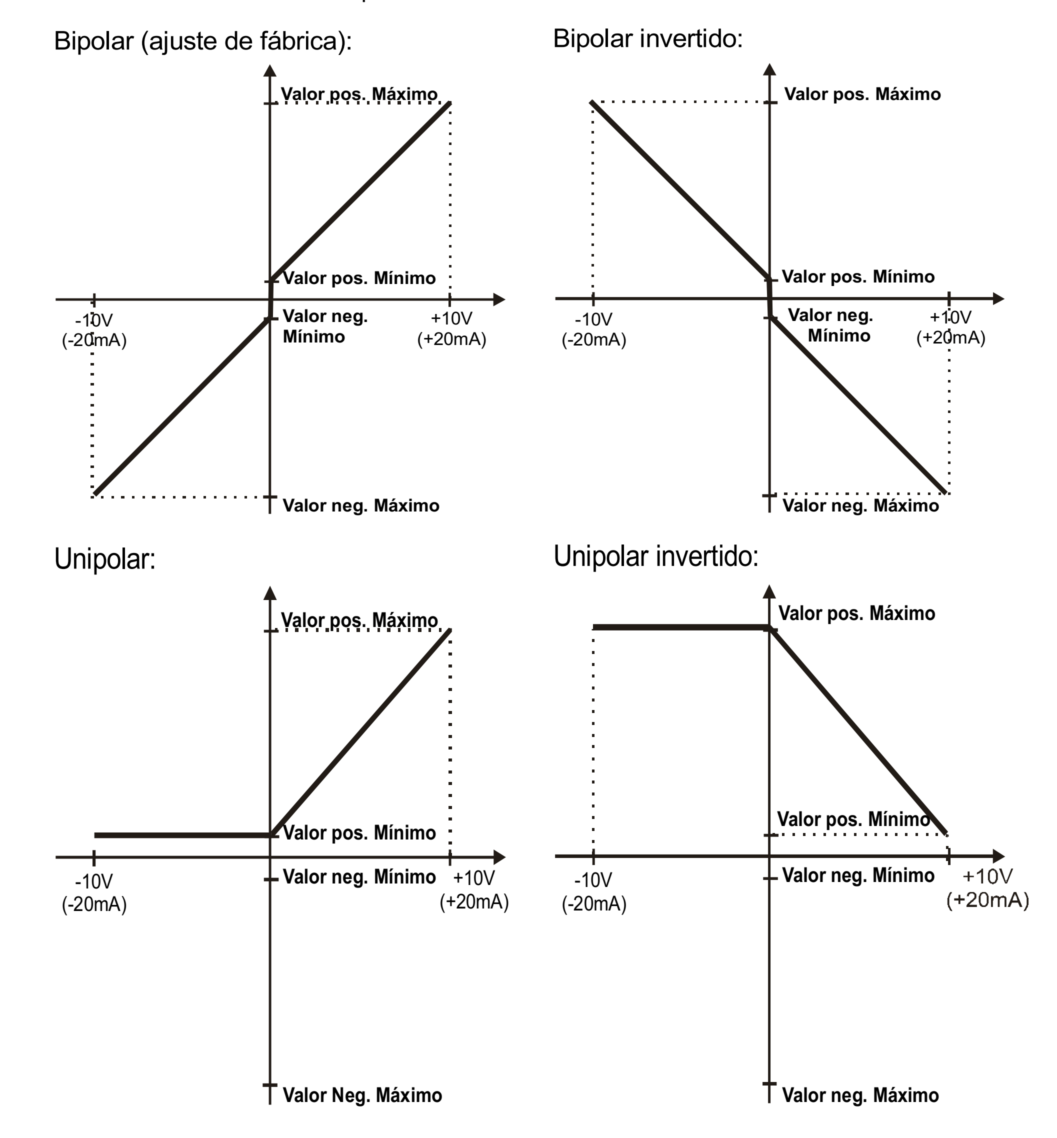
4. Entradas analógicas S1INA, S2INA y S3INA

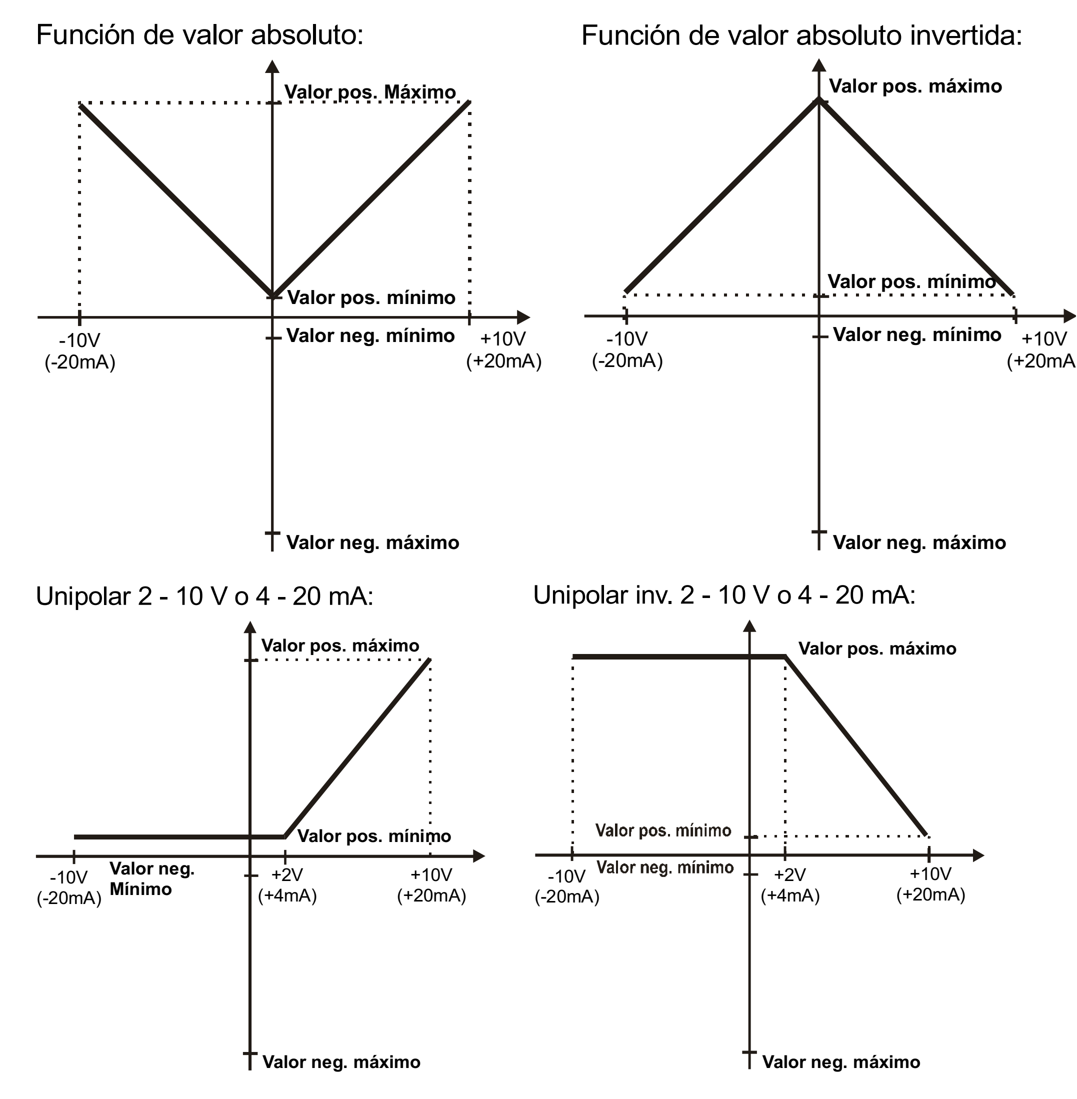
Los valores de referencia pueden especificarse como señales analógicas o como límites del valor real a través de entradas analógicas. Las entradas analógicas 1 y 2 se implementan como entradas de tensión y la entrada analógica 3 como entrada de corriente.

4.1. Características de las entradas analógicas



En la configuración 110 las entradas analógicas especifican valores de referencia de velocidad. En la configuración 111 especifican valores porcentuales
En la configuración 210 las entradas de valores de referencia de frecuencia, definen el valor de referencia de velocidad.
En la configuración 220 las entradas para procesar los valores en porcentaje se definen como valor de referencia del par.
En la configuración 230 y 231 las entradas para procesar los valores de frecuencia se definen como valor de referencia de velocidad, para definir los valores de porcentaje como valor de referencia del par, dependiendo del ajuste de la *Fuente de frecuencia de referencia/reference frequency source* **475 (RFSEL)** y la *fuente de porcentaje de referencia/reference percentage source* **476 (RPSEL) .**
En la configuración 410 las entradas analógicas especifican valores de referencia de velocidad.
Las entradas pueden ser escaladas para el rango comprendido entre los valores positivo mínimo y positivo máximo o para el rango comprendido entre el valor negativo máximo y el negativo mínimo.
Para la adaptación de la señal se dispone de cuatro características diferentes y de sus características inversas correspondientes.

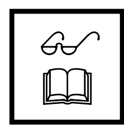




Con los parámetros *Modo de operación entrada analógical 1*/*Operating mode analog input 1* **452 (A1SEL),** M*odo de operación entrada analógical 2*/*Operating mode analog input 2* **460 (A2SEL)** y *Modo de operación entrada analógical 3*/*Operating mode analog input 3* **470 (A3SEL)** las características descritas anteriormente pueden ajustarse como sigue:

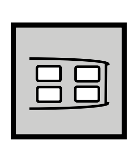
Ajustes		
Modo operación entradas nalógicas 452 (A1SEL) 460 (A2SEL) 470 (A3SEL)	**Característica**	**Características especiales**
1 **(ajuste de fábrica)**	Característica bipolar	-
2	Característica unipolar	-
3	Función en valor absoluto	-
11	Característica bipolar inversa	-
12	Característica unipolar inversa	-
13	Función de valor absoluto inversa	-
102	Característica unipolar 2 – 10V para las entradas analógicas 1 y 2 4 - 20mA para la entrada analógica 3	Si la señal de entrada es inferior a 1V o 2mA se genera un mensaje de advertencia.
112	Característica unipolar inversa 2 – 10V para las entradas analógicas 1 y 2 4 - 20mA para la entrada analógica 3	Si la señal de entrada es inferior a 1V o 2mA se genera un mensaje de advertencia.
202	Característica unipolar 2 – 10V para las entradas analógicas 1 y 2 4 - 20mA para la entrada analógica 3	Si la señal de entrada es inferior a 1V o 2mA se generan un mensaje de advertencia y uno de error.

212	Característica unipolar inversa 2 – 10V para las entradas analógicas 1 y 2 4 - 20mA para la entrada analógica 3	Si la señal de entrada es inferior a 1V o 2mA se generan un mensaje de advertencia y uno de error.
302	Característica unipolar 2 – 10V para las entradas analógicas 1 y 2 4 - 20mA para la entrada analógica 3	Si la señal de entrada es inferior a 1V o 2mA se genera un mensaje de advertencia, el accionamiento se para y se genera un mensaje de error.
312	Característica unipolar inversa 2 – 10V para las entradas analógicas 1 y 2 4 - 20mA para la entrada analógica 3	Si la señal de entrada es inferior a 1V o 2mA se genera un mensaje de advertencia, el accionamiento se para y se genera un mensaje de error.

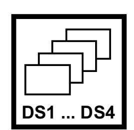


Notas: Si se selecciona el modo de operación de entrada analógica, valores **102** a **312,** se producirá siempre un mensaje de advertencia, incluso en el caso de convertidor de frecuencia no activado, cuando la tensión de entrada es inferior a 1 V (entradas analógicas 1 y 2) o la corriente de entrada es inferior a 2 mA (entrada analógica 3). Con estos modos de operación puede implementarse el control de rotura de cables.
Los modo de operación **202** o **212** definen también la parada libre del accionamiento con independencia del comportamiento de paro especificado en el parámetro *Función de Paro /Stop Función* **630 (DISEL)**
En el modo de operación **302** o **312** el accionamiento se para en función del comportamiento de paro 2 (parada y retención) con independencia del comportamiento de paro.
Cuando se ha agotado el tiempo de retención establecido se genera un mensaje de fallo. Es posible un nuevo inicio conectando y desconectando la señal de inicio.

5. Límites de Frecuencia



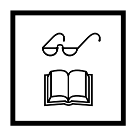
La *Frecuencia máxima/maximum frequency*, que puede ser ajustada con el parámetro **419 (FMAX),** asigna al valor máximo positivo y negativo de la característica de entrada analógica respectiva.
La *Frecuencia mínima/Minimum frequency*, que puede ser ajustada con el parámetro **418 (FMIN),** se asigna al valor mínimo positivo y negativo de la característica de entrada analógica respectiva.
El control del par observa el parámetro *Frecuencia máxima/Maximum frequency* **419 (FMAX)** para prevenir la aceleración del accionamiento hasta el *Límite de Desconexión/Switch off limit* **417 (F OFF)**.



Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº.	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
418	FMIN	Frecuencia mínima	0.00 Hz	999.99 Hz	3.50 Hz	1
419	FMAX	Frecuencia máxima	0.00 Hz	999.99 Hz	50.00 Hz	1

El límite de la frecuencia de salida puede ser ajustado de forma independiente para cada uno de los cuatro grupos de datos. El control utiliza el valor máximo de la frecuencia de salida calculado a partir de la Frecuencia máxima/*Maximum Frequenc)* **419 (FMAX)** y la frecuencia de compensación de deslizamiento.

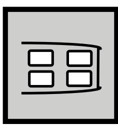


Nota: En modo “operación del canal de referencia de frecuencia, con el sentido de giro especificado dependiendo del signo”, con un valor de referencia positivo se especifica un giro en sentido horario y un valor de referencia negativo especifica un giro en sentido antihorario. Los valores límite se consideran prescindiendo del sentido de giro.

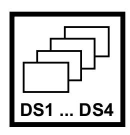


Precaución: Al ajustar el rango de frecuencia, debe observarse el rango de velocidad máxima admisible en cada grupo de datos. Los ajustes incorrectos pueden conducir a lesiones o daños. Mediante la conmutación de frecuencia también se determina la frecuencia máxima adecuada (consultar el capítulo 10.13.2).

5.1. Rango de valores porcentuales

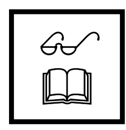


En las configuraciones con control vectorial, las entradas analógicas se definen para el procesamiento del valor en porcentaje. El *Valor porcentual máximo*/*Maximum percentage value*, que puede ajustarse con el parámetro **519 (PRMAX),** se asigna a los valores máximos positivos y negativos de la característica de la entrada analógica correspondiente.
El *Porcentaje de referencia mínimo*/*Minimum reference percentage*, que puede ajustarse con el parámetro **518 (PRMIN),** se asigna a los valores mínimos positivos y negativos de la característica de la entrada analógica respectiva.



Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
N°.	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
518	PRMIN	Porcentaje mínimo	0.00 %	300.00 %	0.00 %	1
519	PRMAX	Porcentaje máximo	0.00 %	300.00 %	100.00 %	1

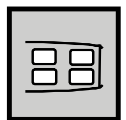


Nota: La velocidad y el rango de la *Frecuencia estatórica/Stator Frequency* **210 (FS)** se ajustan con los parámetros *Frecuencia Mínima*/*Minimum Frequency* **418 (FMIN)** y *Frecuencia Máxima*/*Maximum Frequency* **419 (FMAX)**. El control del par considera sólo la frecuencia límite de desconexión **417 (F OFF)** y los límites de valores porcentuales.

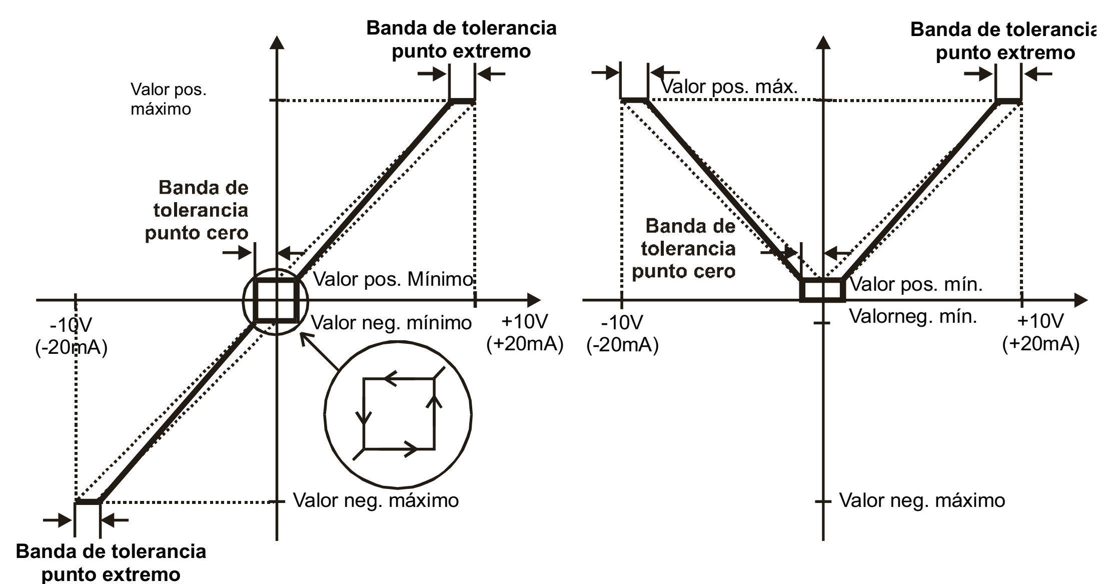
Ejemplo 1: Una fuente de valor de referencia proporciona una tensión analógica de 0 V – 8 V, de acuerdo con un rango de par de 0% – 100% (Par nominal). Esto significa que para un par del 100% el sensor suministra 8V.
El parámetro *Valor porcentual mínimo*/*Minimum percentage value* **518 (PRMIN)** tiene que ajustarse en 0% y el *Valor porcentual máximo*/*Maximum percentage value* **519 (PRMAX)** en 125%. La representación de la señal de medición sobre la característica se amplía.

Ejemplo 2: Una fuente de valor de referencia adicional proporciona una tensión analógica de 0V – 10V. Con ésta se supone un ajuste del valor de referencia de 0% - 80% del rango del par. Es decir, a 10V se supone que solo se alcanza el 80% del rango del par.
El parámetro *Valor porcentual mínimo*/*Minimum percentage value* **518 (PRMIN)** tiene que ajustarse en 0% y el *Valor porcentual máximo* /*Maximum percentage value* **519 (PRMAX)** en 80%.

5.2. Rangos de tolerancia en los extremos de las características



Las entradas analógicas se ajustan en fábrica. Para aplicaciones especiales los rangos de tolerancia pueden ajustarse los extremos del rango. Esto es útil, por ejemplo, si el cero se desplaza y debe ser compensado en las salidas analógicas asignadas, o en el caso de que la tensión de entrada, no alcance su valor máximo, y deba ser adaptada.
Las bandas de tolerancia se encuentran en el punto extremo superior e inferior de la característica, al igual que su punto cero y se ajustan de forma idéntica para todas las entradas analógicas.



Para la característica bipolar existe histéresis en la banda de tolerancia baja, es decir, en el punto cero. Por tanto, el valor de la salida, procedente de señales de entrada positivas, se mantiene en el valor positivo mínimo hasta que la señal de entrada sea inferior al valor de la banda de tolerancia negativa inferior. Solo entonces podemos continuar el ajuste de características.

Ajuste

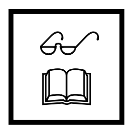
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
450	TBLOW	Banda de tolerancia del punto cero	0.00 %	25.00 %	2.00 %	2
451	TBUPP	Banda de tolerancia del punto extremo	0.00 %	25.00 %	2.00 %	2

Ejemplo 1: Una tarjeta de salida analógica de un PLC suministra una tensión con ajuste a cero/offset positiva de 0.4 V.

$$\text{TBLOW} = \frac{0.4\text{V}}{10\text{V}} \cdot 100 = 4\%$$

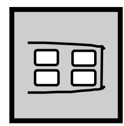
Ejemplo 2: Un potenciómetro sólo obtiene una tensión de salida de 9.8 V debido a su impacto final.

$$\text{TBUPP} = \left(1 - \frac{9.8\text{V}}{10\text{V}}\right) \cdot 100 = 2\%$$

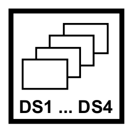


Nota: El ajuste de la banda de tolerancia es efectivo para todas las entradas analógicas.
Nota importante para los accionamientos críticos:
El gradiente de las características puede cambiar, tal como se indica en el diagrama anterior, en función de la anchura de banda de la tolerancia.

5.3. Adaptación de las características de la entrada analógica



Las características pueden adaptarse a cualquier valor analógico situado entre 0 y 10 V y entre 0 y 20 mA o entre–10 V y +10 V y entre –20 mA y +20 mA en el rango de frecuencia o en el rango de porcentaje. Para este fin puede definirse el punto extremo superior y el punto cero. El punto extremo inferior se deriva de la conexión lineal de las características.



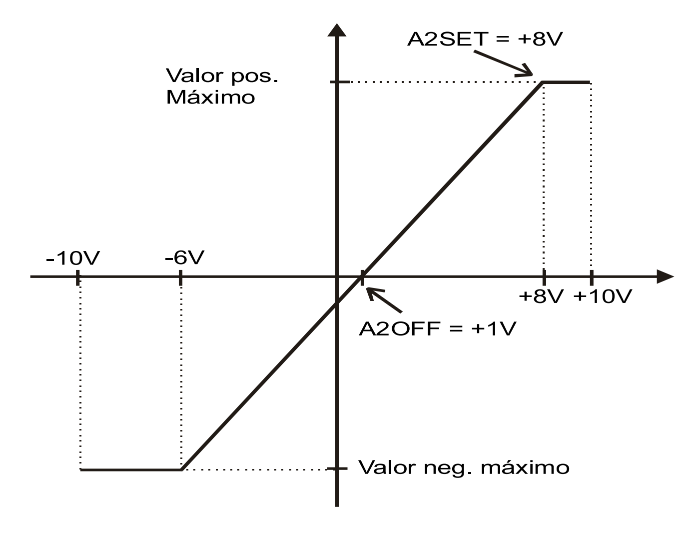
Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
453	A1SET	Punto extremo superior Entrada analógica 1	-6.00 V	10.00 V	10.00 V	2
454	A1OFF	Punto cero Entrada analógica 1	-8.00 V	8.00 V	0.00 V	2
461	A2SET	Punto extremo superior Entrada analógica 2	-6.00 V	10.00 V	10.00 V	2
462	A2OFF	Punto cero Entrada analógica 2	-8.00 V	8.00 V	0.00 V	2
471	A3SET	Punto extremo superior Entrada analógica 3	-12.00 mA	20.00 mA	20.00 mA	2
472	A3OFF	Punto cero Entrada analógica 3	-16.00 mA	16.00 mA	0.00 mA	2

Ejemplo: Una fuente de valor de referencia suministra una señal de 1V – 8V en la entrada analógica 2. Por tanto, pueden utilizarse directamente los valores para adaptar la característica:
Punto extremo superior Entrada analógica 2 **461 (A2SET)** = 8 V
Punto cero Entrada analógica 2 **462 (A2OFF)** = 1 V

El punto extremo inferior, que teóricamente será un valor de referencia negativo, se calcula por tanto como:

$$\text{Punto extremo inferior} \quad = 2 \cdot (\text{A2OFF}) - (\text{A2SET})$$
$$= 2 \cdot (1\,\text{V}) - (8\,\text{V}) = \underline{\underline{-6\text{V}}}$$

Adaptando el punto extremo y desplazando el punto cero se obtiene el siguiente curso de la característica bipolar:





Nota: Los parámetros antes citados **no** se tienen en cuenta para los modos de operación de las características analógicas en el rango de 2 V a 10 V o 4 mA a 20 mA en el rango de frecuencia o en el rango de porcentaje.
El punto cero debería estar al menos 2 V o 4 mA por debajo del punto extremo, en caso contrario no puede garantizarse el procesamiento correcto.

5.4. Entradas de control digitales S1IND a S8IND

Las entradas de control pueden activarse mediante contacto o directamente con una tensión de 24 V CC. (30 V máx.), por Ej. desde un PCL. La tierra (GND) del PCL requiere conexión al terminal X210.2 (GND).



Nota: El cableado de los terminales de control utiliza una tensión de 24 V suministrada por el convertidor de frecuencia. La conexión a una fuente de tensión externa reajusta el aislamiento del potencial.

5.4.1. Activación del convertidor

La entrada digital S1IND y las entradas de control S2IND, y S3IND están ocupadas por las siguientes funciones:

Funciones		
Entrada de control	**Abreviatura**	**Significado**
S1ind	Fuf	Habilitación del convertidor de frecuencia
S2ind	str	Marcha giro en sentido horario
S3ind	stl	Marcha giro en sentido antihorario [1)]

[1)] En la configuración 231 es utilizada para conmutación de las funciones de control.



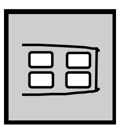
Nota: La activación del convertidor de frecuencia afecta a ciertos parámetros del software. Algunos de los parámetros no deberían ser cambiados con señal en la entrada de control S1IND. Por razones de seguridad el convertidor no arranca si el comando de arranque se ha recibido antes de la conexión de la alimentación, lo que significa que el comando de arranque sólo puede ser enviado después de la conexión a la alimentación y la autocomprobación. La función de seguridad puede desactivarse con la función de Auto arranque.

Dependiendo del estado lógico de las entradas de control existen las siguientes posibilidades de control:

Activación			
FUF	**STR**	**STL** [1)]	**Función**
0	X	X	El convertidor del convertidor de frecuencia está bloqueado. El accionamiento se queda sin control.
1	0	0	El accionamiento se para. El comportamiento de paro se determina por el ajuste del parámetro *Función de parada/Stop function* **630 (DISEL)**.
1	1	0	El accionamiento se activa con giro en sentido horario. El comportamiento durante el arranque se define con la ayuda del parámetro *Procedimiento de arranque/Start function* **620 (STSEL)**.
1	0	1	El accionamiento se activa con giro en sentido antihorario. El comportamiento durante el arranque se define con la ayuda de la *Procedimiento de arranque/Start function* **620 (STSEL)**.
1	1	1	El accionamiento se para. La Procedimiento de paro es determinada por el ajuste del parámetro *Función de parada/Stop function* **630 (DISEL)**.

0 = Contacto abierto 1 = Cerrado X = No significativo

5.5. Selección del grupo de datos



Las entradas digitales de control S4IND y S5IND están ocupadas con la función de selección del grupo de datos. Esto permite la adaptación controlada de los parámetros al punto de operación correspondiente de la aplicación. La selección del grupo de datos puede realizarse por el propio convertidor de frecuencia, con independencia del estado de los contactos de control adicionales, a través de la conexión con las salidas de control digitales. El grupo de datos activo/*Active Data Set* **249 (DSET)** puede leerse a través de la consola KP100 en el submenú VAL.

Activación		
DSS1	**DSS2**	**Grupo de datos activo**
0	0	Grupo de datos 1 (DS1)
1	0	Grupo de datos 2 (DS2)
1	1	Grupo de datos 3 (DS3)
0	1	Grupo de datos 4 (DS4)

5.5.1. Configuraciones 230 y 231

5.5.1.1. Conmutación de la función de control

Activación		
CS	**Control**	**Configuración 230**
0	Control de velocidad	grupo de datos 1 (DSS1=0), grupo de datos 2 (DSS1=1)
1	Control de par	grupo de datos 3 (DSS1=1), grupo de datos 4 (DSS1=0)

0 = Contacto abierto 1= Contacto cerrado



Precaución: Durante el cambio, el sistema conmuta el control de velocidad y de par, por Ej. fuente del valor de referencia y rampa, entre los parámetros requeridos. En la configuración 230 el grupo de datos también se conmuta junto con la función de control.

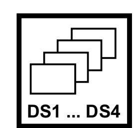
5.5.1.2. Cambio del grupo de datos

Activación			
DSS1	**DSS2 / CS**	**Grupo de datos activo**	**Configuración 230**
0	0	Grupo de datos 1 (DS1)	control de velocidad
1	0	Grupo de datos 2 (DS2)	control de velocidad
1	1	Grupo de datos 3 (DS3)	control del par
0	1	Grupo de datos 4 (DS4)	control del par

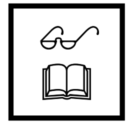
0 = Contacto abierto 1= Contacto cerrado



Nota: En estas instrucciones operativas los parámetros que pueden ser conmutados en el grupo de datos están marcados con el siguiente símbolo.



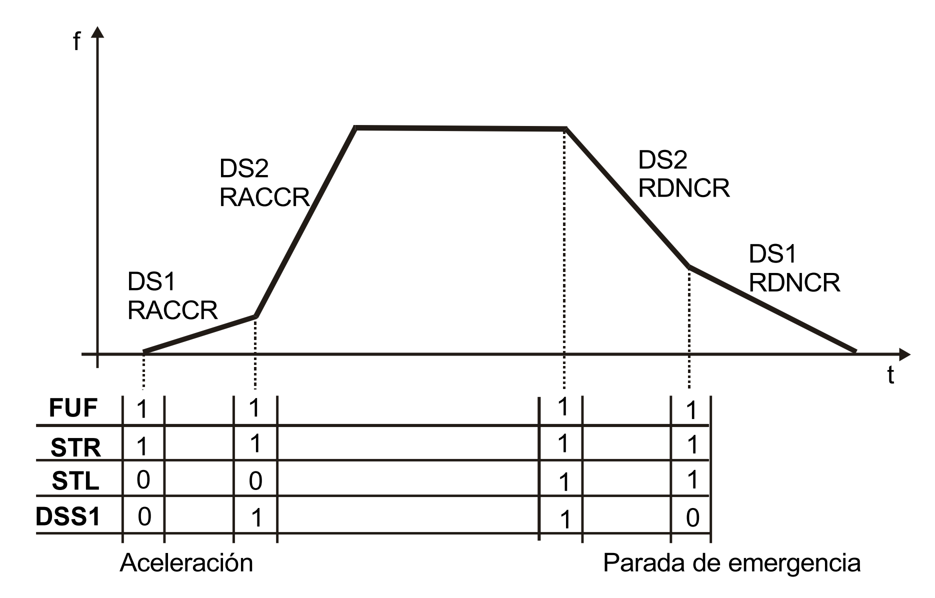
Los parámetros marcados de esta manera tienen el mismo número de parámetro y la misma abreviatura en cada uno de los cuatro grupos de datos.



Nota: Si desea cambiar los parámetros que ofrecen posibilidad de selección de grupo de datos, deben seleccionarse los grupos de datos correspondientes (DS0 ...DS4) en el submenú PARA. Los cambios en el registro de datos 0 se transfieren a los cuatro grupos de datos y por lo tanto simplifica la configuración del convertidor de frecuencia. La parametrización por medio de una tarjeta de comunicaciones opcional, la puesta en marcha controlada y el programa para PC incorporan las mismas funciones.

Los siguientes ejemplos muestran las posibles aplicaciones del cambio de grupos de datos:

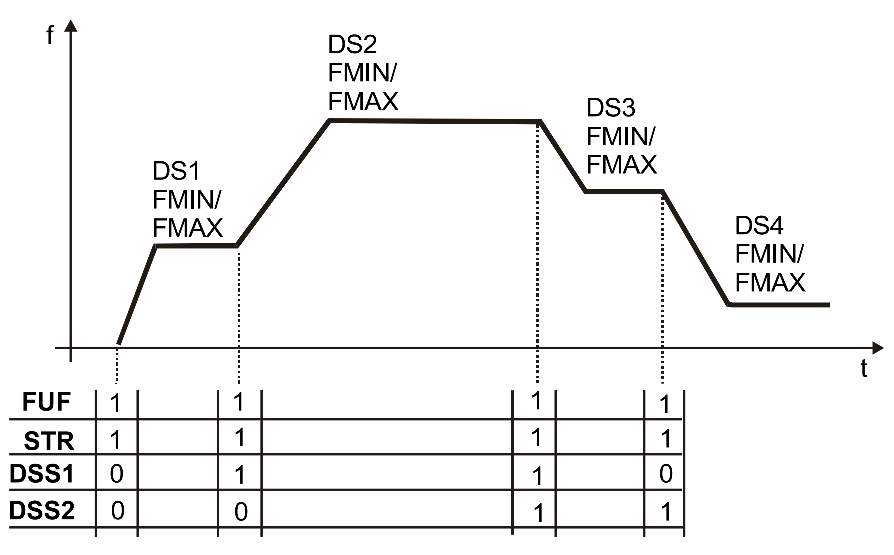
Ejemplo: Cambio en la rampa de aceleración y parada de emergencia según el grupo de datos



0 = abierto contacto 1 = contacto cerrado

El parámetro *Aceleración en sentido horario* **420 (RACCR)** se ajusta de diferente forma en el grupo de datos 1 y 2. El cambio se lleva a cabo por medio de la entrada digital DSS1. De acuerdo con el modo de operación seleccionado en la *Función de parada* **630 (DISEL)** el accionamiento se para con una señal simultánea en las entradas digitales STR y STL. El cambio en los ajustes del parámetro *Parada de emergencia en sentido horario* **424 (RDNCR)** se lleva a cabo por medio de la entrada digital DSS1.

Ejemplo: Cambio en los límites de frecuencia



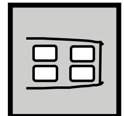
0 = contacto abierto   1 = contacto cerrado

El uso de los cuatro grupos de datos muestra un ejemplo del control de velocidad por medio de la *Frecuencia máxima* **419 (FMAX)** y *Frecuencia mínima* **418 (FMIN)**. Los valores límite y las aceleraciones pueden cambiarse en el grupo de datos. La transición entre los límites de frecuencia se produce de acuerdo con los ajustes de tiempo y rampas. Las rampas para alcanzar el nuevo punto de ajuste se configuran por medio de otros parámetros.

5.6. Frecuencias programables / Moto-Potenciómetro

Las entradas de control **S6IND** y **S7IND** pueden utilizarse para los modos de operación selección frecuencia programada o función moto-potenciómetro. Puede cambiarse entre las funciones por medio del cambio del canal de valor de referencia de frecuencia o de porcentaje. Las funciones se describen en los siguientes capítulos.

5.6.1. Frecuencias programables

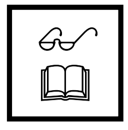


Las entradas de control S6IND y S7IND pueden ser utilizadas, en control de velocidad, para la selección de la frecuencias programadas FFS1 y FFS2. En control de par, las entradas de control seleccionan los valores, en porcentaje, programados en FPS1 y FPS2. Por lo tanto el valor de referencia puede seleccionarse desde cuatro valores fijos. La selección del valor de referencia puede realizarse por medio de valores estándar o por la función moto-potenciómetro (no activa en los ajustes de fábrica). Las frecuencias programadas FF1 a FF4 o los valores de porcentaje programados FP1 a FP4 pueden seleccionarse con las entradas de contacto como sigue:

Activación		
FFS1 / FPS1	**FFS2 / FPS2**	**Frecuencia programada activa**
0	0	Frecuencia programada 1 (FF1 / FP1)
1	0	Frecuencia programada 2 (FF2 / FP2)
1	1	Frecuencia programada 3 (FF3 / FP3)
0	1	Frecuencia programada 4 (FF4 / FP4)



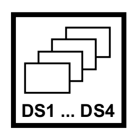
0 = contacto abierto 1 = contacto cerrado



Nota: Las 4 frecuencias programadas pueden programarse en los cuatro grupos de datos. La utilización de la selección de grupo de datos hace posible un ajuste de 16 frecuencias programadas

5.6.1.1. Configuraciónes 110, 210, 230, 231 y 410

Para la activación debe ajustar el parámetro *Fuente de referencia de Frecuencia/Reference Frequency Source* **475 (RFSEL)** en el valor de frecuencias programadas. Las frecuencias programadas pueden ajustarse con los parámetros *Frecuencia programada 1/Fixed Frequency 1* **480 (FF1),** *Frecuencia programada 2/Fixed Frequency 2* **481 (FF2),** *Frecuencia programada 3/Fixed Frequency 3* **482 (FF3)** y *Frecuencia programada 4/Fixed Frequency 4* **483 (FF4)**.



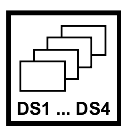
Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
480	FF1	Frecuencia programada 1	-999.99 Hz	999.99 Hz	5.00 Hz	1
481	FF2	Frecuencia programada 2	-999.99 Hz	999.99 Hz	10.00 Hz	1
482	FF3	Frecuencia programada 3	-999.99 Hz	999.99 Hz	25.00 Hz	1
483	FF4	Frecuencia programada 4	-999.99 Hz	999.99 Hz	50.00 Hz	1



Precaución: El sentido de giro se determina por el signo. El signo más (+) indica un giro en sentido horario y el signo menos (-) significa un giro en sentido antihorario. El sentido de giro también puede especificarse con las entradas de control S2IND **(STR)** y S3IND **(STL)**.
El sentido de giro sólo puede ser cambiado con el signo cuando el modo de operación de la *Fuente de referencia de frecuencia /Reference Frequency Source* **475 (RFSEL)** se ha programado en el modo de operación con **signo** +/-.

5.6.1.2. Configuraciones 111, 220, 230 y 231

Para activar la selección del valor en porcentaje programado el parámetro *Fuente de Referencia en Porcentaje/Reference Percentage Source* **476 (RPSEL)** debe ajustarse en valores programados. Los valores de porcentaje programado pueden seleccionarse en los parámetros *Valor de Porcentaje Programado/Fixed Percentage Value 1* **520 (FP1)**, *Valor de Porcentaje Programado/Fixed Percentage Value 2* **521 (FP2)**, *Valor de Porcentaje Programado/Fixed Percentage Value 3* **522 (FP3)** y *Valor de Porcentaje Programado/Fixed Percentage Value 4* **523 (FP4)**.

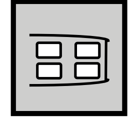


Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
520	FP1	Valor porcentual programado 1	-300.00 %	300.00 %	10.00 %	1
521	FP2	Valor porcentual programado 2	-300.00 %	300.00 %	20.00 %	1
522	FP3	Valor porcentual programado 3	-300.00 %	300.00 %	50.00 %	1
523	FP4	Valor porcentual programado 4	-300.00 %	300.00 %	100.00 %	1



Precaución: El sentido giro se determina por el signo. El signo más (+) indica un giro en sentido horario y el signo menos (-) significa un giro en sentido antihorario.
El sentido de giro sólo puede cambiarse por medio del signo cuando el modo de operación del canal de valor de referencia en porcentaje ha sido programado con el parámetro *Fuente de Referencia en porcentaje /Reference Percentage Source* **476 (RPSEL)** a un modo de operación con el **signo** +/-(consultar el capítulo 10.9).

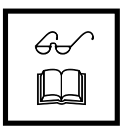
5.6.2. Función moto - potenciómetro



Las entradas digitales de control S6IND y S7IND pueden utilizarse alternativamente a las frecuencias programadas. En el ajuste de fábrica esta función de control no está activa. En las configuraciones con control de velocidad el parámetro *Fuente de Referencia de Frecuencia /Reference Frequency Source* **475 (RFSEL)** debe ajustarse a la función moto-potenciómetro.
Las configuraciónes con control del par debe ajustarse de acuerdo con el parámetro *Fuente de Referencia en Porcentaje /Reference Percentage Source* **476 (RPSEL)**.
Con la función moto-potenciómetro la señal de salida del convertidor de frecuencia puede modificarse por medio de las entradas digitales de control como sigue:

Activación		
MPS1 / MPPS1	MPS2 / MPPS2	Control de velocidad / Control del par
0	0	La frecuencia de salida no cambia
1	0	Velocidad / Par del motor sube con la rampa de aceleración ajustada
0	1	Velocidad / Par del motor baja con la rampa de aceleración ajustada
1	1	Velocidad / Par del motor se reseta al valor inicial

0 = contacto abierto   1 = contacto cerrado



Nota: El rango de referencia de frecuencia de la función moto-potenciómetro se extiende desde *frecuencia mínima* **418 (FMIN)** a *frecuencia máxima* **419 (FMAX)**. En control vectorial con control del par se limita el rango de ajuste con el parámetro *valor en porcentaje mínimo* **518 (PRMIN)** y *valor de porcentaje máximo* **519 (PRMAX)**.

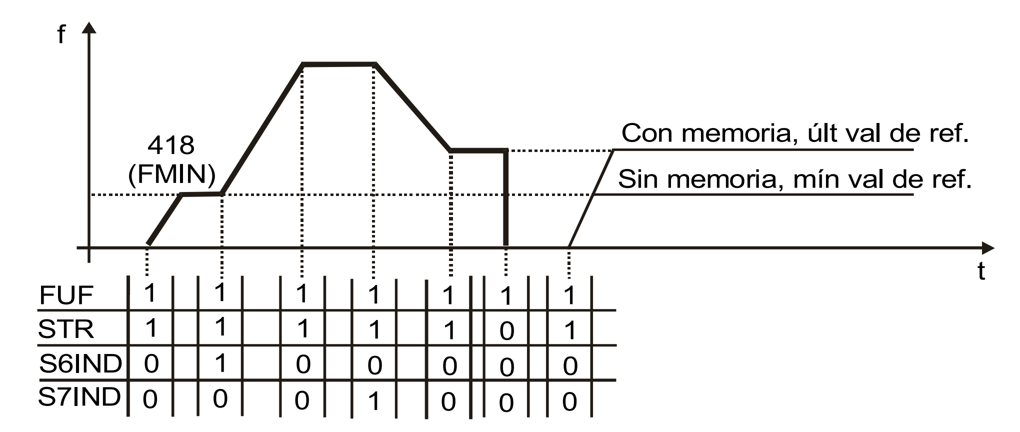
Los modos de operación de la función moto-potenciómetro definen el comportamiento de esta función en varios puntos operativos del convertidor de frecuencia.

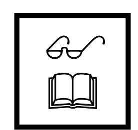
Ajustes		
Modo de operación 474 (MPOTI)	Función	Nivel de acceso
0 **(Ajuste fabrica)**	En el modo de operación moto-potenciometro **sin memoria** el motor funciona a frecuencia mínima en cada arranque.	2
1	En el modo de operación **con memoria** el motor funciona según el último valor de referencia seleccionado antes de la desconexión en cada arranque. El valor de referencia se almacena cuando la unidad se desconecta.	2
2	El modo de operación moto-potenciometro **aceptación** debería ser utilizada para el cambio de datos del canal del valor de referencia. El valor de la frecuencia de referencia real se utiliza cuando cambia a la función de moto-potenciometro.	2



Nota: El procedimiento de paro, con tiempo de retención ajustado, permite el comportamiento de acuerdo con el modo de operación 1. Dentro del tiempo de retención definido, el motor funciona hasta el punto ajustado cuando se arranca. Después del tiempo de retención o después del apagado, el comportamiento operativo está de acuerdo con la tabla anterior.

Ejemplo: Moto-potenciometro con y sin memoria





Nota: La aceleración del accionamiento se realiza con las rampas de acuerdo con la especificación de valores de la función moto-potenciometro.

5.7. Reconocimiento del mensaje de error

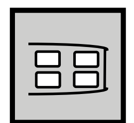
La entrada de control s8ind está asignada a la función REARME/RESET. Un mensaje de error se elimina activando la entrada de contacto REARME/RESET. La función corresponde al parámetro *Programación/Program(ing)* **34 (PROG)** con el valor 123.



Nota: Un mensaje de fallo solo puede ser eliminado después de que su causa haya sido eliminada. El borrado se efectúa con el flanco positivo.
El diodo luminoso LED rojo parpadea durante el mensaje de error. Tan pronto como el error ha sido eliminado y ha transcurrido el tiempo de retardo de 15s, el diodo luminoso LED rojo se ilumina permanentemente. El error ahora puede ser reconocido.

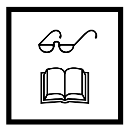
5.8. Salida analógica S1OUTA

5.8.1. Ajuste del valor de salida



La salida analógica SOUTA(I) proporciona una corriente continua proporcional al valor seleccionado. Con el parámetro *Modo de operación salida analógica 1 / Operating mode analog output 1* **550 (O1SEL)** se selecciona el valor y su nivel.

Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
550	01SEL	Modo de operación Salida analógica 1	0	252	1	1



Nota: Están disponibles salidas analógicas adicionales, con parámetros opcionales, en el módulo de extensión EAL-1. El modo de ampliación EAL-1 facilita la señal de salida en corriente y en tensión.

Salida desconectada	
Modo de operación Salida analógica 1 550 (O1SEL)	**Función**
0	Salida analógica desconectada



Nota: La salida analógica configurable S1OUTA(I) es una salida de corriente. El nivel de la salida seleccionado está dentro del rango de corriente de 0 a 20 mA. Resistencia de carga máxima de 500 Ohm.

Modo de operación Salida analógica 1 550 (O1SEL)	Valor de la salida	Rango
Valores de frecuencia		
1 **(ajuste de fábrica)**	Frecuencia estatórica	0 mA ≙ 0 Hz 20 mA ≙ Frecuencia máxima
2	Frecuencia estatórica	0 mA ≙ Frecuencia mínima 20 mA ≙ Frecuencia máxima
7	Frecuencia actual	0 mA ≙ 0 Hz 20 mA ≙ Frecuencia máxima
Valores absolutos de la corriente		
20	Intensidad real I_{activa}	0 ma ≙ 0 A 20 mA ≙ FI corriente nominal
21	Corriente de formación de flujo I_{sd}	0 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FI corriente nominal
22	Corriente de formación de par I_{sq}	0 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FI corriente nominal
Valores mecánicos absolutos		
30	Potencia actual P	0 mA ≙ 0 kW 20 mA ≙ Potencia nominal
31	Par T	0 mA ≙ 0 Nm 20 mA ≙ Par nominal
32	Temperatura interna	0 mA ≙ 0 °C 20 mA ≙ 100 °C
33	Temperatura radiador	0 mA ≙ 0 °C 20 mA ≙ 100 °C
Valores de las entradas analógicas		
40	Entrada analógica 1	0 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V
41	Entrada analógica 2	0 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V
42	Entrada analógica 3	0 mA ≙ 0 mA 20 mA ≙ 20 mA
Valores sin signo		
50	Valore de corriente	0 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FI corriente nominal
51	Tensión en el bus de CC U_d	0 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 1000 V
52	Tensión de salida U	0 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 1000 V
53	Flujo de volumen	0 mA ≙ 0 m^3/h 20 mA ≙ Flujo de volumen nominal
54	Presión	0 mA ≙ 0 kPa 20 mA ≙ Presión nominal

Valor de frecuencias con signo		
101	Frecuencia estatórica	- 20 mA ≙ f_{max} (antihorario) 0 mA ≙ 0 Hz + 20 mA ≙ f_{max} (horario)
102	Frecuencia estatórica	- 20 mA ≙ f_{max} (antihorario.) 0 mA ≙ f_{min} (antihorario.) < f < f_{min} (horario) + 20 mA ≙ f_{max} (horario)
107	Frecuencia actual	- 20 mA ≙ f_{max} (antihorario.) 0 mA ≙ 0 Hz + 20 mA ≙ f_{max} (horario)

Valores de corriente con signo		
120	Intensidad real I_{activa}	- 20 mA ≙ - Intensidad nominal 0 mA ≙ 0 A + 20 mA ≙ + Intensidad nominal
121	Corriente de formación de flujo I_{sd}	- 20 mA ≙ - FI corriente nominal 0 mA ≙ 0 A + 20 mA ≙ + FI corriente nominal
122	Corriente de formación del par I_{sq}	- 20 mA ≙ - FI corriente nominal 0 mA ≙ 0 A + 20 mA ≙ + FI corriente nominal

Valores mecánicos con signo		
130	Potencia actual P	- 20 mA ≙ - Potencia nominal 0 mA ≙ 0 kW + 20 mA ≙ + Potencia nominal
131	Par T	- 20 mA ≙ - Momento nominal 0 mA ≙ 0 Nm + 20 mA ≙ + Momento nominal
132	Temperatura interna	- 20 mA ≙ - 100 °C 0 mA ≙ 0 °C + 20 mA ≙ + 100 °C
133	Temperatura radiador	- 20 mA ≙ - 100 °C 0 mA ≙ 0 °C + 20 mA ≙ + 100 °C

Valores de las entradas analógicas con signo		
140	Entrada analógica 1	- 20 mA ≙ - 10 V 0 mA ≙ 0 V + 20 mA ≙ + 10 V
141	Entrada analógica 2	- 20 mA ≙ - 10 V 0 mA ≙ 0 V + 20 mA ≙ + 10 V
142	Entrada analógica 3	- 20 mA ≙ - 20 mA 0 mA ≙ 0 mA + 20 mA ≙ + 20 mA

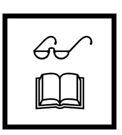
Valores de frecuencia absoluta		
201	Frecuencia estatórica	4 mA ≙ 0 Hz 20 mA ≙ Frecuencia máxima
202	Frecuencia estatórica	4 mA ≙ Frecuencia mínima 20 mA ≙ Frecuencia máxima
207	Frecuencia actual	4 mA ≙ 0 Hz 20 mA ≙ Frecuencia máxima

Valores absolutos de corriente		
220	Corriente real	4 Ma ≙ 0 A 20 mA ≙ FI Corriente nominal
221	Corriente de formación de flujo I_{sd}	4 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FI – corriente nominal
222	Corriente de formación de par I_{sq}	4 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FI – corriente nominal

Valores mecánicos absolutos		
230	Potencia actual P	4 mA ≙ 0 kW 20 mA ≙ Potencia nominal
231	Par T	4 mA ≙ 0 Nm 20 mA ≙ Par nominal
232	Temperatura interna	4 mA ≙ 0 °C 20 mA ≙ 100 °C
233	Temperatura radiador	4 mA ≙ 0 °C 20 mA ≙ 100 °C

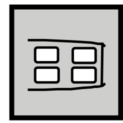
Valores de las entradas analógicas absolutas		
240	Entrada analógica 1	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V
241	Entrada analógica 2	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V
242	Entrada analógica 3	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V

Valores sin signo		
250	Valor de corriente	4 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FI – corriente nominal
251	Tensión del bus de CC	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 1000 V
252	Tensión de salida	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 1000 V
253	Flujo de volumen	4 mA ≙ 0 m^3/h 20 mA ≙ Flujo de volumen nominal
254	Presión	4 mA ≙ 0 kPa 20 mA ≙ Presión nominal



Nota: Si se instalan módulos opcionales con más salidas analógicas, los valores arriba mencionados también pueden ser seleccionados para estas salidas analógicas

5.9. Ajuste de la salida analógica 1



Los componentes electrónicos poseen tolerancias, que son apreciables, en forma de distorsión de la amplificación de la salida y en la deriva de punto cero (offset). Por este motivo la salida analógica se equilibra en fábrica. Con el fin de facilitar la adaptación de la salida analógica S1OUTA(I) a la gran diversidad de condiciones operativas, se pueden ajustar tanto el punto cero como la amplificación.

5.9.1. Desplazamiento del cero

El punto cero de la salida analógica S1OUTA(I) puede ajustarse con el parámetro *Ajuste de Cero*/*Zero Adjustment A1* **551 (01OFF).**

Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
551	01OFF	Ajuste del punto cero salida analógica 1	- 100.0 %	100.0 %	0.0 %	1

Ejemplo: El modo de operación de la salida analógica ha sido ajustado en fábrica para la frecuencia de salida. El punto cero se desplazó accidentalmente y debería ser reajustado de nuevo. Para este fin, la activación del convertidor de frecuencia debe ser retirada y la corriente de la salida analógica ser medida. La corriente medida se pone en relación porcentual respecto a la corriente de salida máxima S1OUTA(I).
Por ejemplo, si se midió una corriente de 1 mA se obtiene el siguiente valor de ajuste:

$$O1OFF = \frac{1mA}{20mA} \cdot 100 = 5\%$$

5.9.2. Ajuste de amplificación

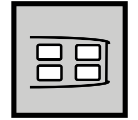
El factor de amplificación de la salida analógica S1OUTA(I) se corrige con el parámetro *Amplificación*/*Amplification A1* **552 (01SC)**.

Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
552	01SC	Salida analógica de amplificación 1	5.0 %	1000 %	100.0 %	1

Ejemplo: El modo de operación de la salida analógica ha sido ajustado en fábrica para la frecuencia de salida. La amplificación se desplazó accidentalmente y ahora debe ser ajustada de nuevo. El accionamiento está en marcha en un punto de operación a la frecuencia máxima. La corriente de salida se mide en la salida analógica después de la habilitación del convertidor y alcanzada la frecuencia de salida. Este valor se pone en la relación porcentual invertida respecto a la corriente de salida máxima de la salida analógica S1OUTA(I).
Por ejemplo, si se ha medido una corriente de 18 mA a la frecuencia máxima se obtiene el siguiente valor de ajuste:

$$O1SC = \frac{20mA}{18mA} \cdot 100 = 111\%$$

6. Salidas digitales de control S1OUT, S2OUT y S3OUT



Para las salidas digitales **S1OUT, S2OUT** al igual que para la salida de relé **S3OUT** pueden seleccionarse diversas funciones de monitorización.
Estas funciones de monitorización pueden ajustarse a través del parámetro de modo de operación *Salida digital del modo de operación/Operation mode digital output 1* **530 (D1SEL)** para **S1OUT,** *Salida digital del modo de operación/Operation mode digital output) 2* **531 (D2SEL)** para **S2OUT** y *Salida digital del modo de operación operation mode digital output 3* **532 (D3SEL)** para **S3OUT**. Si el mensaje a controlar está presente en las salidas S1OUT o S2OUT, la salida digital pasará a nivel alto. Los distintos eventos que pueden ser asignados a través del modo de operación se describen en los capítulos correspondientes de las instrucciones operativas.

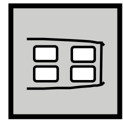
Ajustes		
Modo de operación 530 (D1SEL) 531 (D2SEL) 532 (D3SEL)	**Función**	**Nivel de acceso**
0	Salida de control desconectada	2
1	Preparado para operación o en operación	2
2	Mensaje si el convertidor se conecta (FUF + STx) **Ajuste de fábrica de D2SEL**	2
3	Mensaje de fallo	2
4	Mensaje cuando la *Frecuencia estatórica* **210 (FS)** es superior que la *Frecuencia de ajuste* **510 (FTRIG)** (ajuste de fábrica 3.00 Hz). **Ajuste de fábrica de D1SEL**	2
5 [1)]	Mensaje cuando la frecuencia de salida calculada ha alcanzado la frecuencia de referencia	2
6 [2)]	Mensaje cuando el valor de porcentaje real ha alcanzado el valor de referencia	2
7	Mensaje en el caso de una advertencia IxT – o IxT-C.C.	2
8	Mensaje de advertencia de sobre temperatura del disipador térmico (T_C)	2
9	Mensaje de advertencia de la temperatura interior (T_i)	2
10	Mensaje de advertencia de la temperatura del motor (t_{ptc})	2
11	Mensaje de advertencia general	2
12	Mensaje de sobrecalentamiento (T_c, T_i, T_{PTC})	2
13	Mensaje de fallo de alimentación (regulación activada del fallo de alimentación)	2
14	Mensaje de advertencia del interruptor de protección del motor	2
15	Mensaje de advertencia de limitación de corriente	2
16	Mensaje de limitación de corriente, desde el alcance de IxT	2
17	Mensaje de limitación de corriente, desde el alcance de IxT-C.C.	2
18	Mensaje de limitación de corriente, desde el alcance de T_c	2
19	Mensaje de limitación de corriente, desde el alcance de T_{PTC}	2
20	Comparador 1	2
21	Comparador 2	2
30	Formación completa del flujo	2
41	Activación del freno	2
43	Control externo del ventilador, cuando se ha alcanzado la *Temperatura de Encendido/Switch-On Temperature* **39 (TVENT)**	2
100	Salida de control activa	2
101 a 141	Modos de operación 1 a 40 invertidos (Bajo/LOW activo) **Ajuste de fábrica para D3SEL = 103**	2

[1)] La Opción del modo 5 solo es válida en configuración con control de velocidad
[2)] La Opción del modo 6 solo es válida en configuración con control del par

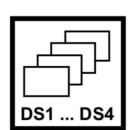


Nota: La alimentación de tensión de las salidas digitales S1OUT y S2OUT puede ser realizada a través del terminal X210-1 (+24 V). Alternativamente, puede conectarse una tensión de alimentación de, por ejemplo, +24 V(máx. +30 V). Preste atención al aislamiento de potencial galvánico. Si se conecta un relé a las salidas digitales S1OUT y S2OUT éste debe ser adecuado para la tensión de alimentación correspondiente y una corriente nominal máxima de 50 mA.

6.1. Modo de operación frecuencia alcanzada

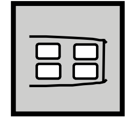


Si se selecciona el **modo de operación 4** la salida correspondiente se activa cuando la *Frecuencia estatórica/Stator frequency* **210 (FS)** alcanza el valor de referencia ajustado en el parámetro *Ajuste de la frecuencia/ Setting frequency* **510 (FTRIG)**.
La salida correspondiente cambia de nuevo tan pronto como la *Frecuencia estatórica/Stator frequency* **210 (FS)** cae por debajo del valor de referencia.



Ajuste						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
510	FTRIG	Ajuste de la frecuencia	0.00 Hz	999.99 Hz	3.00 Hz	2

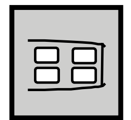
6.2. Modo de operación valor de referencia alcanzado



En el **modo de operación 5 o 6** se genera un mensaje en la salida correspondiente cuando el valor alcanza el valor de referencia de frecuencia.
La desviación máxima en porcentaje del rango ajustable (máx. – mín.) puede seleccionarse con el parámetro *Desviación máxima de control/Max. Control Deviation* **549 (DEVMX)**.

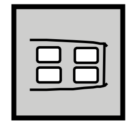
Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
549	DEVMX	Desviación máxima de control	0.01 %	20.00 %	5.00 %	2

6.3. Modo de operación formación del flujo

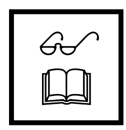


Si se selecciona el **modo de operación 30**, la salida correspondiente se activa cuando se ha completado la formación del flujo. El tiempo de formación del flujo se deriva del estado operativo de la máquina y de los parámetros preajustados para la remagnetización. Esta debe ser definida vía el comportamiento de en el arranque y se efectúa por medio la intensidad de la corriente de arranque ajustada.

6.4. Modo de operación con freno

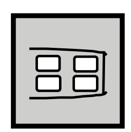


La función de freno en el **modo de operación 40** permite el control de la unidad correspondiente a través una salida de control digital. La función utiliza no sólo los comandos de control sino también el comportamiento en arranque y parada ajustado en las entradas de contacto para controlar la salida digital.
La salida se activa con el mensaje de espera (LED verde parpadeante) del convertidor de frecuencia. La salida se desconecta al término de la remagnetización del motor de acuerdo con el comportamiento en arranque. El freno se libera y el accionamiento acelera según el ajuste seleccionado.
El comportamiento de parada del accionamiento depende de la configuración del parámetro *Modo de Operación de la función de Paro del /Operating Mode Stop Function* **630 (DISEL).** Si el comportamiento de parada se selecciona con la función de paro, el accionamiento desacelera hasta la velocidad cero y la salida digital no se conmuta. El freno puede ser controlado en in cualquier modo de operación de la función de parada. La salida digital se ajusta al principio de la desaceleración libre del accionamiento. El comportamiento es comparable a una desaceleración con parada. El accionamiento desacelera y se mantiene durante el tiempo de retención preajustado. La salida de control se ajusta y por tanto el freno se activa dentro del tiempo de retención preajustado.



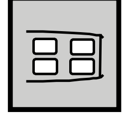
Nota: A la función del freno en el **modo de operación 140** debería dársele preferencia para una operación segura puesto que en este modo de operación el freno se activa incluso si la protección de alimentación del convertidor de frecuencia está desactivada y en el caso de rotura de un conductor.

6.5. Modos de operación limitación de la corriente



Los **modos de operación 15 a 19** enlazan las dos salidas digitales, así como la salida del relé con las funciones límites de corriente inteligentes. La reducción de potencia por el valor preajustado, como porcentaje de la corriente nominal, depende del modo de operación seleccionado. De igual forma, la intervención del límite de corriente puede ser incluso una salida con los modos de operación de las salidas digitales. Si la función de límites de corriente inteligente se desactiva, los modos de operación se desactivan de igual forma.

7. Operación Comparadores 1 y 2



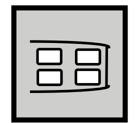
Con la ayuda de los comparadores 1 y 2 pueden ajustarse varias comparaciones de ciertos valores reales con los valores fijos. Los valores reales a comparar pueden seleccionarse según la siguiente tabla con los parámetros *Modo de Operación Comparador 1 /Operating Mode Comparator 1* **540 (C1SEL)** y *Modo de Operación Comparador 2 /Operating Mode Comparator 2* **543 (C2SEL)**.

Ajustes			
Modo de operación 540 (C1SEL) 543 (C2SEL)	**Función**	**Valor de referencia**	**Nivel de acceso**
0	Desconectado	-	2
1 **(Ajuste fábrica)**	Mensaje cuando la corriente > límite	Corriente nominal **371 (MIR)**	2
3	Mensaje cuando la frecuencia estatórica absoluta> límite	Frecuencia máxima **419 (FMAX)**	2
4	Mensaje cuando el valor de velocidad absoluta > límite	Velocidad máxima calculada	2
6	Mensaje cuando la temperatura del bobinado > límite	Temp.. de referencia **100 °C**	2
7	Mensaje cuando la frecuencia real absoluta > límite	Frecuencia máxima **419 (FMAX)**	2
103	Mensaje cuando la frecuencia estatórica > límite	Frecuencia máxima 419 (FMAX)	2
104	Mensaje cuando la velocidad > límite	Velocidad máxima calculada	2
107	Mensaje cuando la frecuencia real > límite	Frecuencia máxima **419 (FMAX)**	2

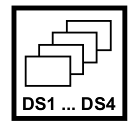
Los umbrales de conexión y desconexión del comparador 1 se ajustan con los parámetros *Límite superior Comparador 1/Comparator On Above* **541 (C1ON)** y *Límite inferior Comparador 1 /Comparator Off Below* **542 (C1OFF)**.
El comparador 2 se ajusta con los parámetros *Límite superior Comparador 2 /Comparator On Above* **544 (C2ON)** y *Límite inferior Comparador 2 /Comparator Off Below* **545 (C2OFF)**.
Los límites se especifican como porcentaje de los valores de referencia correspondientes (consultar la tabla anterior).

Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
541	C1ON	Límite superior Comparador 1	- 300.00 %	300.00 %	100.00 %	2
542	C1OFF	Límite inferior Comparador 1	- 300.00 %	300.00 %	50.00 %	2
544	C2ON	Límite superior Comparador 2	- 300.00 %	300.00 %	100.00 %	2
545	C2OFF	Límite inferior Comparador 2	- 300.00 %	300.00 %	50.00 %	2

8. Ajuste de los datos del motor



La puesta en marcha asistida del convertidor de frecuencia determina el ajuste de los parámetros para la aplicación requerida. La selección de los parámetros disponibles se deriva de aplicaciones estándar conocidas de la tecnología de accionamiento. Esto simplifica la selección de los parámetros importantes, pero también pueden ser programados en el submenú PARA. Sólo usuarios experimentados deberían cambiar los datos extendidos del motor que no se indican en la placa de características del mismo. La puesta en marcha asistida determina los datos extendidos del motor por medio de medición y ajusta los parámetros.



Ajustes de los datos nominales del motor

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
370	MUR	Tensión nominal	60.0 V	800.0 V	400.0 V	1
371	MIR	Corriente nominal	$0.01 \cdot I_{nom}$	$10 \cdot I_{nom}$	I_{nom}	1
372	MNR	Velocidad nominal	96 min^{-1}	60000 min^{-1}	1490 min^{-1}	1
373	MPP	Pares de polos	1	24	2	1
374	MCOPR	Coseno de Phi nom.	0.01	1.00	0.85	1
375	MFR	Frec. nominal	10.00 Hz	1000.00 Hz	50.00 Hz	1
376	MPR	Potencia nominal	$0.1 \cdot P_{FIN}$	$10 \cdot P_{FIN}$	P_{FIN}	1
377	RS	Resistencia estatórica [1)]	0 mΩ	6000 mΩ	Depende del tipo	2
378	SIGMA	Coeficiente de fuga.	1.0 %	20.0 %	7.0 %	2
716	MIMAG	Corriente de magnetización nominal.I	$0.01 \cdot I_{nom}$	I_{nom}	$0.3 \cdot I_{nom}$	1
718	MSLIP	Factor de corrección del desliz. nominal	0.01 %	300.00 %	100.00 %	3

[1)] Los parámetros se han ajustado a través de la puesta en marcha guiada

En función de la configuración se requerirá la introducción y monitorización de datos adicionales de motor. Estos se utilizan para ajustar el controlador y compensar todas las tolerancias existentes en el accionamiento. La Resistencia estatórica **377** **(RS)** es un valor de referencia que se mide durante la identificación del parámetro. Este valor puede diferir de la hoja de especificaciones del fabricante del motor en función de la temperatura durante la medición. Los parámetros Coeficiente de fuga/*Leakage Coeff.* **378** **(SIGMA)** *Corriente de magnetización nominal/Rated magnetizing current* **716** **(MIMAG)** y *Factor de Corrección de Deslizamiento Nominal/Rated slip correction factor* **718** **(MSLIP)**. se describen en los siguientes capítulos. El ajuste de estos parámetros debería realizarse con una temperatura de bobinado a la cual se llega en una operación normal del motor, debido a que el deslizamiento de la máquina asíncrona depende de la temperatura.

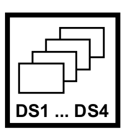
La siguiente tabla incluida en el software del convertidor incluye el valor de la resistencia estatórica alternativa de motores estándar, ajustada a la salida nominal del dispositivo. Este valor se mide a través de la puesta en marcha guiada y se almacena en el parámetro *Resistencia estatórica* **377**

Resistencias estatóricas alternativas

VCB 400-	Potencia del motor	Resistencia estatórica
010	4 kW	1650 mΩ
014	5.5 kW	1200 mΩ
018	7.5 kW	885 mΩ
025	11 kW	530 mΩ
034	15 kW	360 mΩ
045	22 kW	165 mΩ
060	30 kW	144 mΩ
075	37 kW	102 mΩ
090	45 kW	84 mΩ
115	55 kW	57 mΩ

Resistencias estatóricas alternativas

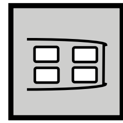
VCB 400-	Potencia del motor	Resistencia estatórica
135	65 kW	45 mΩ
150	75 kW	33 mΩ
180	90 kW	27 mΩ
210	110 kW	24 mΩ
250	132 kW	18 mΩ
300	160 kW	15 mΩ
370	200 kW	12 mΩ
460	250 kW	8 mΩ
570	315 kW	1 mΩ
610	355 kW	1 mΩ



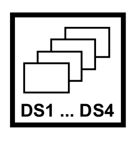
Datos adicionales del motor						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
716	MIMAG	Corriente de magnetización nominal [1]	$0.01 \cdot I_{nom}$	$o \cdot I_{nom}$	$0.3 \cdot I_{nom}$	1
718	MSLIP	Factor de corrección de deslizamiento nominal [1]	0.01 %	300.00 %	100.00 %	3

[1] Parámetros ajustados por medio de la puesta en marcha asistida

8.1. Corriente de magnetización nominal



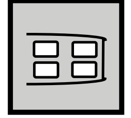
Si se conoce la corriente en vacío, este valor puede ajustarse como *corriente de magnetización nominal /rated magnetizing current* **716 (MIMAG)**. La puesta en marcha asistida ajusta este valor a aproximadamente un 30% de la *Corriente nominal* **371 (MIR)**. Esta corriente es una medida del flujo del motor y por lo tanto de la tensión, la cual, dependiendo de la velocidad, resulta en la máquina durante la operación en vacío. Esta corriente es comparable a la corriente de campo de una máquina CC excitada externamente. Para encontrar el valor de ajuste óptimo la máquina debe ser operada por debajo de la *frecuencia nominal* **375 (MFR)** en vacío. La precisión de la optimización aumentará con el ajuste de la *Frecuencia de conmutación* **400 (FT)** y la realización del movimiento en vacío del accionamiento. La lectura de la *corriente de formación de flujo real/flux-forming actual current Isd* **215 (ISD)** debería más o menos corresponder al ajuste de la *corriente de magnetización nominal* **716 (MIMAG)**.



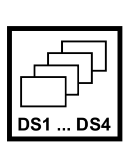
Ajustes						
Parámetros			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
716	MIMAG	Corriente de magnetización nominal [1]	$0.01 \cdot I_{nom}$	I_{nom}	$0.3 \cdot I_{nom}$	1

[1] Parámetros ajustados por medio de la puesta en marcha asistida

8.2. Factor de corrección de deslizamiento nominal

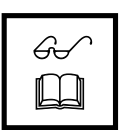


La constante del tiempo del rotor resulta de la inductancia del circuito del mismo y de su resistencia. Se calcula internamente a partir de los valores nominales del motor y está aproximadamente dentro del rango 50-500 ms. Debido a la dependencia de la temperatura de la resistencia del rotor y a los efectos de saturación del hierro del rotor, la constante de tiempo del rotor también es dependiente de la temperatura y de la corriente. El siguiente procedimiento puede seguirse para ajuste fino o verificar la constante de tiempo del rotor.
Con el motor en carga, se aplica la mitad de la *Frecuencia nominal del motor* **375 (MFR)**. Con lo que se aplicará, aproximadamente, la mitad de la *Tensión nominal del motor* **370 (MUR)** con una desviación máxima del 5%. Si éste no es el caso, el *factor de corrección de deslizamiento/correction factor slip* **718 (MSLIP)** debe modificarse. Cuanto más alto sea el valor ajustado, más caerá la tensión con el motor en carga carga. El valor de la constantes de tiempo del rotor, calculado por software, puede leerse por medio del valor *constante de tiempo del rotor* **227 (T ROT)** . Este ajuste debería efectuarse con temperatura, alcanzada después de una operación normal del motor.



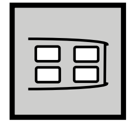
Ajustes						
Parámetros			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
718	MSLIP	Factor de corrección de deslizamiento nominal [1]	0.01 %	300.00 %	100.00 %	3

[1] **Parámetros ajustado por medio de la puesta en marcha asistida**

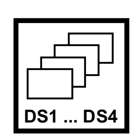


Nota: El valor calculado de la constante de tiempo del rotor depende del ajuste del parámetro del motor *corriente de magnetización nominal/rated magnetizing current* **716 (MIMAG).** Si se programa un valor estimado para la corriente de magnetización, este debe ser ajustado correctamente para la constante de tiempo del rotor (consultar el capítulo anterior).

9. Ajuste de los datos del sistema

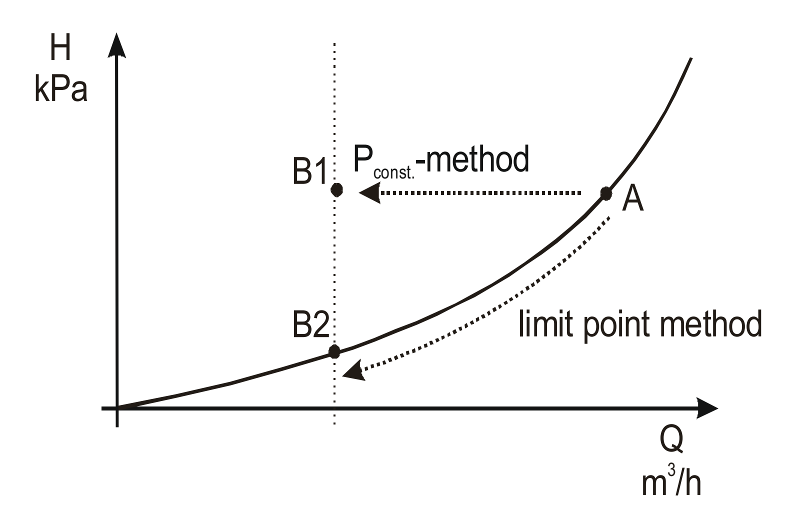


Los datos del sistema solo deben introducirse si está utilizando valores reales adicionales de la presión y flujo volumétrico. La conversión de la variable de control en un valor que sea dependiente de la aplicación se produce basándose en el método del punto límite. En este método, el punto de operación se desplaza como resultado del cambio de la velocidad del motor en la característica.



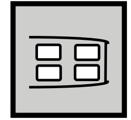
Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
397	QR	Caudal nominal	1 m³/h	99999 m³/h	10 m³/h	1
398	HR	Presión nominal	0.1 kPa	999.9 kPa	100.0 kPa	1

Característica del canal o de la red de tuberías:

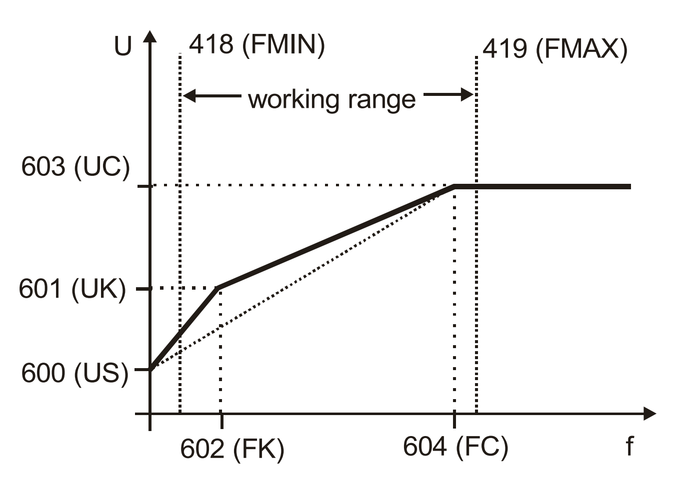


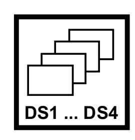
Los métodos establecidos para la operación controlada de los ventiladores y bombas de calor utilizan una característica para la descripción de la aplicación.
El punto A de la figura describe el punto de operación de una bomba. La transición a operación con carga parcial puede producirse a presión constante (en el cambio de suministro de flujo, la presión permanece constante) o basándose en el método del punto límite (cambio de presión y suministro de flujo). Ambos métodos pueden ejecutarse con el controlador de tecnología integrado (PI).
Los valores reales visualizados se calculan basándose en el método del punto límite con independencia del modo de operación seleccionado del controlador de tecnología.

10. Característica V/f (configuraciones 110 y 111)



El control, sin pérdidas, de la velocidad de un motor asíncrono puede lograrse ajustando la Característica V/f. La velocidad del motor cambia en función del cambio de frecuencia. El par que tiene que ser aplicado en el punto de operación prevaleciente del motor, requiere que la tensión de salida sea controlada en proporción a la frecuencia. Con una relación constante entre la tensión de salida y la frecuencia del convertidor de frecuencia, la magnetización se mantiene constante dentro del rango nominal del motor asíncrono. El punto de medición del motor o vortex de la característica V/f se define a través de la puesta en marcha asistida utilizando los parámetros Tensión máxima/ *Cut-off voltage* **603 (UC)** y Frecuencia base/*Cut-off frequency* **604 (FC)**.
El rango de bajas frecuencias es crítico cuando es necesario un incremento de la tensión para arrancar el accionamiento. La tensión con frecuencia de salida = cero se ajusta utilizando el parámetro Tensión mínima/ *Starting voltage* **600 (US)**. Mediante los parámetros Gradiente de tensión/*Rise of voltage* **601 (UK)** y Gradiente de la frecuencia/*Rise frequency* **602 (FK)** puede definirse la elevación de la tensión de la curva característica V/f El valor del parámetro en porcentaje se calcula a partir de la característica V/f lineal. El rango de operación de la máquina o característica V/f se establece utilizando los parámetros Frecuencia mínima/*Minimum frequency* **418 (FMIN)** y Frecuencia máxima/*Maximum frequency* **419 (FMAX)**.





Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**	
600	US	Tensión mínima [1]	0.0 V	100.0 V	5.0 V
601	UK	Gradiente de tensión	-100 %	200 %	10 %
602	FK	Gradiente de frecuencia	0 %	100 %	20 %
603	UC	Tensión máxima [1]	60.0 V	530.0 V	400.0 V
604	FC	Frecuencia base [1]	0.00 Hz	999.99 Hz	50.00 Hz

[1] Los parámetros se han ajustado a través de la puesta en marcha asistida

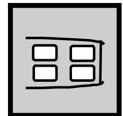
El ajuste en fábrica de la Tensión máxima/*Cut-off voltage* **603 (UC)** y de la Frecuencia base/*Cut-off frequency* **604 (FC)** se deriva de los datos de motor Tensión nominal/*Rated voltage* **370 (MUR)** y Frecuencia nominal/*Rated frequency* **375 (MFR)**. Con la Tensión mínima/*Starting voltage* **600 (US)** parametrizada se obtiene la ecuación lineal de la Característica V/f.

$$U = \left(\frac{UC - US}{FC - 0}\right) \cdot f + US = \left(\frac{400V - 5V}{50Hz - 0Hz}\right) \cdot f + 5V$$

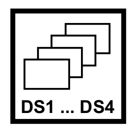
El gradiente de frecuencia/*Rise frequency* **602 (FK)** se introduce como porcentaje de la Frecuencia base/*Cut-off frequency* **604 (FC)** y equivale a f=10Hz de fábrica. El gradiente de tensión/*Rise of voltage* **601 (UK)** se calcula con U=92.4V para el ajuste de fábrica.

$$U = \left[\left(\frac{UC - US}{FC - 0}\right) \cdot (FK \cdot FC) + US\right] \cdot (1 + UK) = \left[\left(\frac{400V - 5V}{50Hz - 0Hz}\right) \cdot (0.2 \cdot 50Hz) + 5V\right] \cdot 1.1 = \underline{\underline{92.4V}}$$

10.1. Precontrol dinámico de la tensión



El Precontrol dinámico de la tensión/*Dynamic voltage pre-control* **605 (UDYN)** acelera la conducta de control del valor límite de la corriente y del controlador de tensión. El valor de la tensión de salida resultante de la característica V/f se modifica por la adición del precontrol de la tensión calculada. El valor de referencia de precontrol se expresa en porcentaje.



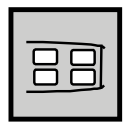
Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**		
605	UDYN	Precontrol dinámico de la tensión	0 %	200 %	100 %	3

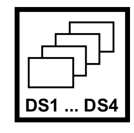
11. Procedimiento operacional

11.1. Procedimiento de arranque

11.1.1. Configuraciones 110 y 111



El arranque de un motor trifásico debe ser configurado por el usuario. Después de la activación del convertidor de frecuencia la máquina se excita inicialmente o se suministra la corriente de arranque según el modo de operación seleccionado utilizando el parámetro Procedimiento de arranque/*Starting function* **620 (STSEL).** La caída de tensión debida a la resistencia estatórica, reduciendo el par, en el rango de bajas frecuencias, puede ser equilibrada por la compensación IxR. El parámetro Procedimiento de arranque **620 (STSEL)** puede ser seleccionado en el grupo de datos. Esto tiene que tenerse en cuenta si el cambio de grupo de datos se utiliza cuando se arranca el accionamiento.



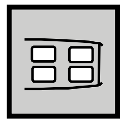
Ajustes		
Modo de operación 620 (STSEL)	**Procedimiento de arranque**	**Nivel de acceso**
0	Sin Procedimiento de arranque, solo control característica V/f	1
1	Remagnetización	1
2	Remagnetización + aplicación de corriente de arranque	1
3	Remagnetización + compensación IxR	1
4	Remagnetización + compensación IxR + aplicación de la corriente de arranque	1
12	Remagnetización + aplicación de corriente de arranque con parada de rampa	1
14 **(ajuste fábrica)**	Remagnetización + compensación IxR + aplicación de la corriente de arranque con parada de rampa	1

Dependiendo del ajuste del parámetro Procedimiento de arranque/*Starting function* **620 (STSEL)** se obtendrá la siguiente conducta de arranque:

Conducta de arranque	
Modo de operación 0 Característica V/f pura	Con este modo de operación la Tensión de arranque/ *Starting voltage* **600 (US)** se aplica a una frecuencia de salida de 0 Hz al arrancar el convertidor. A continuación se adaptan la tensión y la frecuencia de salida a la característica V/f ajustada. El par de arranque o la corriente en el arranque se determina ajustando la tensión de arranque. La conducta de arranque puede optimizarse con el parámetro Tensión de arranque/*Starting voltage* **600 (US)**.
Modo de operación 1 Remagnetización	En este modo de operación el 30 % de la corriente que ha sido ajustada con el parámetro Corriente de arranque/*Starting current* **623 (STI)** después de la activación, remagnetiza el motor. Al mismo tiempo la frecuencia de salida se mantiene en el valor cero Hz durante 300 ms. Después de esto el accionamiento continua con el ajuste de la Característica V/f (consultar conducta de arranque 0).
Modo de operación 2 remagnetización + aplicación de la corriente de arranque	El modo de operación 2 incluye el modo de operación 1. Después de 300ms la frecuencia de salida aumenta de acuerdo con la aceleración ajustada. Cuando la frecuencia de salida alcanza el valor ajustado con el parámetro Límite de frecuencia/*Frequency limit* **624 (STFMX)** la corriente de arranque retrocede. Se realiza una transición de fase hasta 1.4 del límite de la frecuencia antigua en el ajuste de la característica V/f. La corriente de salida depende de la carga en este punto de operación.
Modo de operación 3 remagnetización + compensación IxR	El modo de operación 3 incluye el modo de operación 1 de la Procedimiento de arranque. Cuando la frecuencia de salida alcanza el valor ajustado con el parámetro Límite de frecuencia/*Frequency limit* **624 (STFMX)**, la tensión de salida se incrementa con la compensación IxR. La característica V/f es desplazada por el componente de la tensión que depende de la resistencia estatórica.

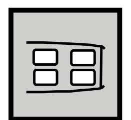
Modo de operación 4 remagnetización + compensación IxR + aplicación de la corriente de arranque	En este modo de operación la corriente ajustada con el parámetro Corriente de arranque/*Starting current* **623 (STI)** se aplica al motor para su remagnetización después de la activación. En este momento la frecuencia de salida se mantiene en cero Hz durante 300 ms. A continuación la frecuencia de salida se eleva según la aceleración ajustada. Cuando la frecuencia de salida alcanza el valor ajustado con el parámetro Límite de frecuencia/*Frequency limit* **624 (STFMX),** la corriente de arranque retrocede. Hay un cambio suave de la Característica V/f y se introduce una corriente de salida, independiente de la carga. Simultáneamente, a esta frecuencia de salida, se eleva la tensión de salida mediante la compensación IxR. La Característica V/f es desplazada por el componente de tensión que depende de la resistencia estatórica.
Modo de operación 12 remagnetización + aplicación de la corriente de arranque con suspensión de la rampa	El modo de operación 12 incluye una función adicional para garantizar la conducta de arranque en condiciones más difíciles. La magnetización y aplicación de la corriente de arranque es realizada según el modo de operación 2. La suspensión de la rampa considera el consumo de corriente en el punto de operación particular y controla la modificación de la tensión y la frecuencia suspendiendo la rampa. El Estado del controlador/*Controller status* **275 (CTRST)** informa de la intervención del controlador con el mensaje **"RSTP".**
Modo de operación 14 remagnetización + compensación IxR + aplicación de la corriente de arranque con suspensión de la rampa	En este modo de operación las funciones del modo de operación 12 se amplían por la compensación de la caída de tensión en la resistencia estatórica. Cuando la frecuencia de salida alcanza el valor ajustado con el parámetro Limite de frecuencia/*Frequency limit* **624 (STFMX)** la tensión de salida se eleva por la compensación IxR. La característica V/f se desplaza por el componente de la tensión que depende de la resistencia estatórica.

11.1.2. Compensación IxR

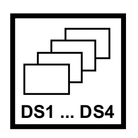


Con el parámetro Procedimiento de arranque/*Starting function* **620 (STSEL)** se activa la compensación IxR seleccionando 3 o 4. La compensación IxR compensa la caída de tensión que causa la resistencia estatórica del motor y eleva la característica V/f.
La resistencia estatórica puede ajustarse con el parámetro Resistencia estatórica **377 (RS)**.

11.1.3. Aplicación de la corriente de arranque

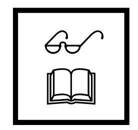


Con el parámetro Procedimiento de arranque/*Starting function* **620 (STSEL)** puede aplicarse al motor una corriente para magnetizarle y/o arrancarle mediante la selección de los valores 1, 2 y 3. El nivel de la corriente a aplicar puede ajustarse con el parámetro Corriente de arranque/*Starting current* **623 (STI).**



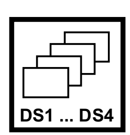
Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de control**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**		
623	STI	Corriente de arranque [1]	0.0	I_{nom}	I_{nom}	1

[1] Estos parámetros se han ajustado a través de la puesta en marcha asistida



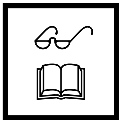
Nota: Para la magnetización se aplica el 30 % de la corriente de arranque durante 300 ms.

Con el parámetro *Límite de frecuencia / Frequency limit* **624 (STFMX)** se puede determinar hasta que frecuencia de salida debe estar activa la injección de la corriente de arranque cuando se arranca (conductas 2 y 4).



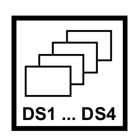
Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
624	STFMX	Límite de frecuencia [1]	0.00 Hz	100.00 Hz	2.60 Hz	2

[1] Estos parámetros se han ajustado a través de la puesta en marcha guiada



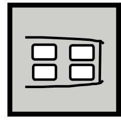
Nota: Si adicionalmente se activa el controlador del valor límite de la corriente, este solo se activa cuando la frecuencia de salida ha excedido el valor ajustado con el parámetro Límite de frecuencia/*Frequency limit* **614 (ILFMX)** y el valor 1.4 del parámetro Límite de frecuencia/*Frequency limit* **624 (STFMX)**.

Para aplicar la corriente de arranque se utiliza un controlador PI que puede ser optimizado con los parámetros de Amplificación/*Amplification* **621 (STV)** y Tiempo integral/*Integral time* **622 (STTI).**

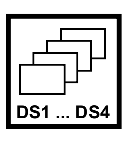


Ajustes						
Parámetros			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
621	STV	Amplificación	0.01	10.00	1.00	3
622	STTI	Tiempo integral	1 ms	30000 ms	50 ms	3

11.1.4. Configuraciones 410, 210, 220, 230 y 231



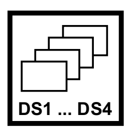
El método de arranque del motor puede ser configurado por el usuario. Después de la activación del convertidor de frecuencia el motor inicialmente se magnetiza aplicando una corriente. Esta corriente de magnetización I_{sd} se ajusta con la *Corriente durante la formación de flujo*/*Current during Flux-Formation* **781 (FSTI)** y el tiempo máximo de aplicación de esta con el parámetro *Tiempo máximo de formación de flujo*/*Max. Flux-Formation Time* **780 (STT)**.
La injección de corriente se realiza hasta alcanzar el valor corriente de magnetización nominal del rotor o hasta que se ha agotado el *Tiempo máximo de formación de flujo* .



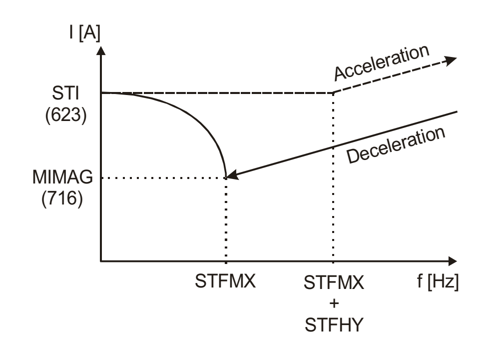
Ajustes						
Parámetros			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
780	STT	Tiempo máximo de formación de flujo	0 ms	10000 ms	1000 ms	3
781	STI	Corriente durante la formación de flujo [1]	$0.1 \cdot I_{nom}$	I_{nom}	I_{nom}	1

[1] Estos parámetros han sido ajustados por medio de la puesta en marcha asistida

Después de la aplicación de la corriente de formación de flujo el motor es alimentado con la Corriente de arranque/*Starting Current* **623 (STI)** preajustada hasta la Frecuencia Limite **624 (STFMX)**. La transición de injección de corriente a control vectorial sin encoder tiene lugar en el rango de la Frecuencia de histéresis/*Hysteresis Frequency* **625 (STFHY)**. La corriente de arranque garantiza un par adecuado a bajas velocidades, en especial para elevación. La dinámica del control vectorial está disponible por encima de los sucesivos límites y de la frecuencia de histéresis.



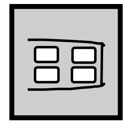
Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
623	STI	Corriente de arranque	0.0 A	$\cdot I_{nom}$	I_{nom}	1
624	STFMX	Frecuencia límite	0.00 Hz	100.00 Hz	2.60 Hz	2
625	STFHY	Frecuencia de histéresis	0.50 Hz	10.00 Hz	2.50 Hz	2



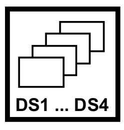


Precaución: La conducta de arranque ajustada en fábrica define la aplicación de una corriente hasta una frecuencia de 5.10 Hz. La Corriente de arranque/*Starting Current* **623 (STI)** y la velocidad ajustada con el parámetro /*Minimum Frequency* **418 (FMIN)** requieren un motor de ventilación forzada si el accionamiento permanece en este punto de operación durante un largo período de tiempo.

11.2. Procedimiento de paro



El comportamiento de parada del accionamiento debe seleccionarse mediante los distintos modos de operación de la *Función de parada/Stopping function* **630 (DISEL)**. El comportamiento de parada, al igual que el de arranque, debe configurarse en los cuatro grupos de datos, según los requerimientos de la aplicación. La configuración 220 incluye los modos de operación por medio de la entrada de control S2IND **X210.4 (STR)** y de este modo las combinaciones con la entrada de control S3IND **X210.5 (STL)** se cancelan.



Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
630	DISEL	Función de parada	0	55	11	1

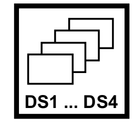
Comportamiento de parada	
Procedimiento de paro 0 Deceleración libre	El convertidor se bloquea inmediatamente. El accionamiento corta la tensión de inmediato y decelera libremente.
Procedimiento de paro 1 Parada + desconexión	El accionamiento es llevado a la posición de reposo con la deceleración ajustada. Cuando se alcanza la posición de reposo el convertidor se bloquea después del tiempo de retención. Este tiempo puede ajustarse con el parámetro Tiempo de retención/*Holding time* **638 (DI T)**. Dependiendo del ajuste del parámetro Procedimiento de arranque/*Start function* **620 (STSEL)** se aplica durante el tiempo de retención la intensidad de arranque **623** o la tensión de arranque.
Procedimiento de paro 2 Parada + retención	El accionamiento es llevado a la posición de reposo con la deceleración ajustada y permanece continuadamente alimentado con corriente. Dependiendo del ajuste del parámetro Procedimiento de arranque/*Start function* **620 (STSEL)** se aplica durante el tiempo de retención la intensidad de arranque **623** o la tensión de arranque.
Procedimiento de paro 3 Parada + freno	El accionamiento es llevado a la posición de reposo con la deceleración ajustada. Desde la posición de reposo se aplica la corriente continua ajustada con el parámetro Intensidad de frenado/*Braking current* **631**
Procedimiento de paro 4 Retención de emergencia + desconexió**n**	El accionamiento es llevado a la posición de reposo con la deceleración de parada de emergencia. Cuando se alcanza la posición de reposo el convertidor es bloqueado después del tiempo de retención. El tiempo de retención puede ajustarse con el parámetro Tiempo de retención/*Holding time* **638 (DI T)**. Dependiendo del ajuste del parámetro Procedimiento de arranque/*Start function* **620 (STSEL)** se aplica durante el tiempo de retención la intensidad de arranque **623** o la tensión de arranque.
Procedimiento de paro 5 Retención de emergencia + retención	El accionamiento es llevado a la posición de reposo con la deceleración de emergencia ajustada y permanece continuamente alimentado eléctricamente. Dependiendo del ajuste del parámetro Procedimiento de arranque/*Start function* **620 (STSEL)** se aplica durante el tiempo de retención la intensidad de arranque **623** o la tensión de arranque.

Procedimiento de paro 6 Retención de emergencia + freno	El accionamiento es llevado a la posición de reposo con la deceleración de emergencia ajustada. Desde la posición de reposo se aplica la corriente continua ajustada con el parámetro Corriente de frendado/*Braking current* **631**.
Procedimiento de paro 7 Frenado de corriente continua	El frenado de c.c. se activa inmediatamente. En este momento se aplica la corriente continua ajustada con el parámetro Corriente de frenado/*Braking current* **631 (C.C. IB)**.



Nota: Los modos de operación 3, 6 y 7 solo están disponibles en modo de control V/f

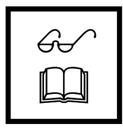
El comportamiento de parada se clasifica sobre el modo de operación de la función de parada a la señal sobre las entradas de control S2IND X210.4 (STR) y S3IND X210.5 (STL). En las configuraciones 231, los modos de operación señalados están disponibles para la función de parada.



Modo de operación *Función de parada* **630** (**DISEL**)		**STR = 0 Y STL = 0**							
		Procedimiento de paro 0	Procedimiento de paro 1	Procedimiento de paro 2	Procedimiento de paro 3	Procedimiento de paro 4	Procedimiento de paro 5	Procedimiento de paro 6	Procedimiento de paro 7
STR = 1 y STL = 1	Procedimiento de paro 0	0	1	2	3	4	5	6	7
	Procedimiento de paro 1	10	11	12	13	14	15	16	17
	Procedimiento de paro 2	20	21	22	23	24	25	26	27
	Procedimiento de paro 3	30	31	32	33	34	35	36	37
	Procedimiento de paro 4	40	41	42	43	44	45	46	47
	Procedimiento de paro 5	50	51	52	53	54	55	56	57
	Procedimiento de paro 6	60	61	62	63	64	65	66	67
	Procedimiento de paro 7	70	71	72	73	74	75	76	77

Modos de operación en la configuración 111

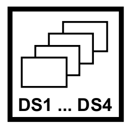
11.2.1. Modo de operación de la configuración 231



Nota: El parámetro *Procedimiento de paro* **630 (DISEL)** puede ser cambiado sobre los grupos de datos. De esta forma se puede asignar una función de parada a cada uno de los cuatro grupos de datos. Por favor tome nota de la salida del equipamiento durante el tiempo de aceleración y frenado lo cual es necesario para el sistema de accionamiento.

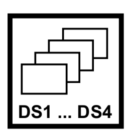
Ejemplo: Un accionamiento debe ser llevado a la posición de reposo en la configuración 210 con la combinación de las entradas de control STR = 1 y STL = 1 según el comportamiento de parada 2.
Por razones de seguridad el accionamiento debería ser llevado a la posición de reposo con la combinación de las entradas de control STR = 0 y STL = 0 según el comportamiento de parada 5. Esto facilita la monitorización de las roturas de conductores de los componentes conectados.
El ajuste del parámetro de modo de operación *Procedimiento de paro*/*Stop function* **630 (DISEL)** se determina con el valor 25 en la intersección de la columna "comportamiento de parada 2" para (STR = 0 y STL = 0) y la línea "comportamiento de parada 5" para (STR = 1 y STL = 1).

El tiempo de retención requerido en los comportamientos de parada 1 y 4 puede ajustarse con el parámetro *Tiempo de retención/holding time* **638 (DI T)** en el nivel de operación 2.



Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
638	DIT	Tiempo de retención	0.0 s	200.0 s	1.0 s	2

El reposo del accionamiento se detecta cuando la Velocidad real/*Actual Speed* **240 (SPEED)** cae por debajo del valor de la frecuencia, ajustado con el parámetro *Umbral de desconexión/Switch-Off Threshold* **637 (DIOFF)**. El valor introducido es un porcentaje de la *Frecuencia máxima/Maximum Frequency* **419 (FMAX)**.

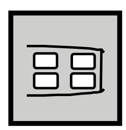


Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
637	DIOFF	Umbral de desconexión del procedimiento de paro	0.0 %	100.0 %	1.0 %	2

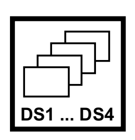


Nota: El convertidor de frecuencia sólo puede suministrar la alimentación requerida para el control a baja velocidad si de dimensiona suficientemente de acuerdo con el comportamiento de carga del accionamiento. La utilización de la salida del equipamiento está soportada por medio de límites de corriente inteligentes.

11.3. Freno por injección de corriente continua



El frenado por injección de corriente continua se activa seleccionando los procedimiento de paro 3, 6 o 7 en el parámetro Procedimiento de paro **630 (DISEL)**. Dependiendo del procedimiento al motor se le aplica o no corriente continua de forma inmediata hasta la posición de reposo. La corriente continua puede ajustarse con el parámetro Corriente de frenado/*Braking current* **631 (DC IB)**.



AJUSTES						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
631	DC IB	Corriente de frenado [1]	0.00 A	$\sqrt{2} \cdot I_{nom}$	$\sqrt{2} \cdot I_{nom}$	2

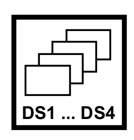
[1] Estos parámetros se han ajustado a través de la puesta en marcha asistida

Dependiendo del ajuste del parámetro Tiempo de frenado/*Braking time* **632 (DC TB)** el freno de corriente continua puede funcionar controlado con contacto o por tiempo.



Nota: El nivel y duración de la corriente continua de salida depende de la Frecuencia de conmutación/*Switching frequency* **400 (FT)** ajustada del convertidor de frecuencia. La temperatura máxima del motor debe tenerse en cuenta.

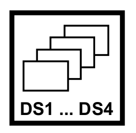
Control por tiempo:
El freno de c.c. se activa con la activación de los contactos de control X210.3 (FUF) del regulador, el arranque a derechas X210.4 (STR) y el arranque a izquierdas X210.5 (STL). La Corriente de frenado/*Braking current* **631 (DC IB)** circula hasta que el Tiempo de frenado/*Braking time* **632 (DC TB)** ajustado haya expirado o uno de los contactos de control designados se abra. En la configuración 111 tiene que utilizarse el contacto de control X210.4 (STR) del freno de c.c.



Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
632	DC TB	Tiempo de frenado	0.0 s	200.0 s	10.0 s	2

Control por contacto:
Si el parámetro Tiempo de frenado/*Braking time* **632 (DC TB)** se ajusta a 0s, el freno de c.c. es controlado solo por la activación de los contactos de control (FUF) del regulador, el arranque a derechas STR y el arranque a izquierdas STL. El tiempo de monitorización ya no tiene lugar.

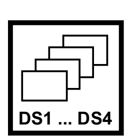
Para evitar caídas de intensidad que puedan hacer que se desconecte el convertidor, no se debe aplicar c.c. al motor hasta que se haya desmagnetizado. El tiempo de desmagnetización depende del tamaño del motor y por tanto puede ser ajustado con el parámetro Tiempo de desmagnetización/*Demagnetising time* **633 (DC TD)**. El tiempo de desmagnetización debe ser parametrizado en el rango de la constante de tiempo del motor.



Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de control
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**		
633	DC TD	Tiempo de desmagnetización	0.1 s	30.0 s	5.0 s	2

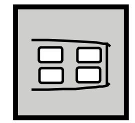
Para aplicar la corriente de frenado se utiliza un controlador PI que puede ser optimizado con los parámetros Amplificación/*Amplification* **634 (DC V)** y Tiempo integral/*Integral time* **635 (DC TI)**.



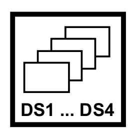
Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fabrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**		
634	DC V	Amplificación	0.00	10.00	1.00	3
635	DC TI	Tiempo integral	0 ms	1000 ms	50 ms	3

11.4. Compensación de deslizamiento



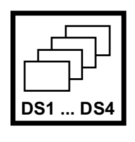
La diferencia, dependiente de la carga, entre la velocidad de referencia y la velocidad del motor es el deslizamiento. Esta diferencia puede ser compensada completamente mediante la medición de la tensión en las fases de la salida del convertidor. En la **configuración 110** la compensación del deslizamiento facilita la regulación de la velocidad sin realimentación (encoder). La frecuencia estatórica y por tanto la velocidad del motor asíncrono es corregida en función de la corriente activa.
Con el parámetro Modo de operación Compensación de deslizamiento //*Operating mode slip compensation* **660 (SLSEL)** la compensación del deslizamiento se activa y desactiva.



Ajustes

Modo de operación 660(SLSEL)	Función	Nivel de acceso
0 **(Ajuste de fábrica)**	Compensación del deslizamiento desconectada	2
1	Compensación del deslizamiento conectada	2

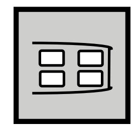
La respuesta de control de la compensación de deslizamiento solo puede ser optimizada en aplicaciones con los parámetros. El parámetro Amplificación/*Amplification* **661 (SLV)** determina la corrección de la velocidad o el efecto de compensación del deslizamiento proporcional en el cambio de carga. La Rampa de deslizamiento máximo/*Max. slip ramp* **662 (SLR)** define el cambio de frecuencia máxima por segundo con el fin de evitar una sobrecorriente en el cambio de carga.
El parámetro Frecuencia mínima/*Minimum frequency* **663 (SLFMN)** se define como la frecuencia a la que se activa la compensación del deslizamiento.



Ajustes

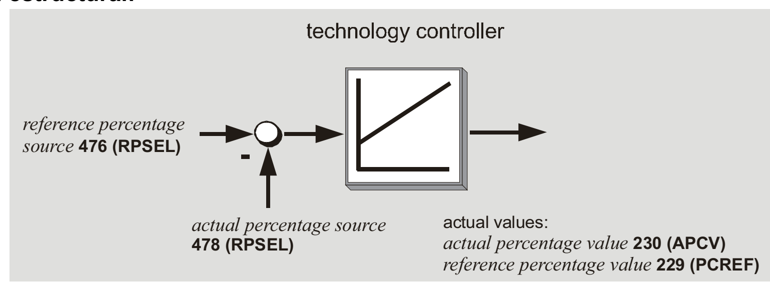
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Min**	**Max**		
661	SLV	Amplificación	0.0 %	300.0 %	100.0 %	3
662	SLR	Rampa deslizamiento máximo	0.01 Hz/s	650.00 Hz/s	5.00 Hz/s	3
663	SLFMN	Frecuencia mínima	0.01 Hz	999.99 Hz	2.50 Hz	2

11.5. Control PI (Configuración 111)



El controlador de tecnología (control PI) está disponible en la **configuración 111**. La conexión del valor de referencia y del valor real de la aplicación con las funciones del convertidor de frecuencia facilita el control de procesos sin componentes adicionales. Aplicaciones tales como control de presión, control de caudal o control de velocidad pueden, de esta forma, obtenerse con facilidad.
La configuración de la fuente de referencia en porcentaje y la asignación de la fuente del porcentaje real tienen que tenerse en cuenta.

Configuración estructural:



La función seleccionada a través del parámetro Modo de operación control PI /*Operating mode technology controller* **440 (TCSEL)** define la conducta de este control.

Ajustes

Modo de operación 440 (TCSEL)	Función	Nivel de acceso
0 **(Ajuste de fábrica)**	Control PI desconectado	1
1	Estándar	1
2	Nivel 1	1
3	Nivel 2	1
4	Control de velocidad	1
5	Control de caudal indirecto	1

Modo de operación estándar

Parámetro Modo de operación Control PI /*Operating mode technology controller* **440 (TCSEL) = 1**

Este modo de operación es adecuado, por ejemplo, para el control de presión o el control de caudal con conducta lineal. Cuando falta el valor real (inferior a 0.5 %) la frecuencia de salida es llevada por el parámetro de ajuste Deceleración/*Deceleration* **421 (RDECR)** a la frecuencia ajustada con el parámetro Frecuencia mínima/*Minimum frequency* **418 (FMIN).** Con esta función se evita una aceleración del accionamiento cuando falta el valor real. Cuando este valor real retorna el controlador continua funcionando automáticamente.
Con el parámetro Histéresis/*Hysteresis* **443 (TCHYS)** puede prevenirse un sobredisparo del control PI limitando el valor de salida con referencia a la frecuencia estatórica. Eso significa que el valor de salida del controlador no puede ser superior o inferior a los valores límite positivo y negativo de histéresis ajustada.

Modo de operación Nivel de acceso 1

Parámetro Modo de operación Control PI /*Operating mode technology controller* **440 (TCSEL) = 2**

Este modo de operación es, por ejemplo, adecuado para controlar el nivel. Cuando falta el valor real (inferior a 0.5 %) la frecuencia de salida es llevada por el ajuste del parámetro Deceleración/*Deceleration* **421 (RDECR)** hasta la frecuencia ajustada con el parámetro Frecuencia programada/*Fixed frequency* **441 (TCFF)**. Esta frecuencia programada tiene que ser parametrizada más alta o igual que la Frecuencia mínima/*Minimum frequency* **418 (FMIN)** ajustada, ya que en caso contrario, la frecuencia se limita en **418 (FMIN)**.
Con esta función el accionamiento con el valor faltante real es llevado a la frecuencia ajustada que puede encontrarse en el rango de control de la Frecuencia mínima/*Minimum frequency* **418 (FMIN)** y la Frecuencia máxima/*Maximum frequency* **419 (FMAX)**.
Cuando el valor real retorna, el controlador continua funcionando automáticamente.

Modo de operación Nivel de acceso 2

Parámetro Modo de operación Control PI /*Operating mode technology controller* **440 (TCSEL) = 3**

Este modo de operación es, por ejemplo, adecuado para el control de nivel. Cuando falta el valor real (inferior a 0.5 %) la frecuencia de salida es llevada a la Frecuencia fija/*Fixed frequency* **441 (TCFF)** como en el control de nivel 1. Cuando la desviación de control se hace cero o negativa, la frecuencia de salida es llevada con la Deceleración/*Deceleration* **421 (RDECR)** ajustada sobre la Frecuencia mínima/*Minimum frequency* **418 (FMIN)** ajustada.
Con esta función se evita la aceleración del accionamiento cuando falta el valor real. En el caso de desviación de control negativa o cero y un ajuste de la Frecuencia mínima/*Minimum frequency* **418 (FMIN)** de 0 Hz, el accionamiento es llevado a la posición de reposo. El componente de la alimentación es desconectado a continuación, es decir, el motor no es alimentado con corriente, hasta que el valor real retorna o la desviación de control excede una Histéresis/*Hysteresis* **443 (TCHYS) positiva**.

Modo de operación control de velocidad

Parámetro Modo de operación Control PI /*Operating mode technology controller* **440 (TCSEL) = 4**

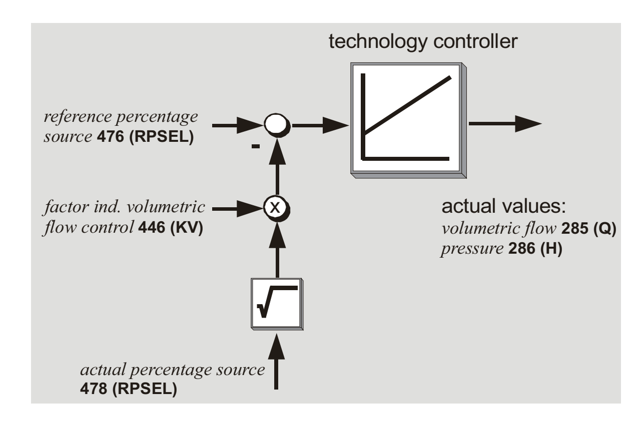
Este modo de operación es, por ejemplo, adecuado para controles de velocidad con transmisor analógico del valor real (p.ej. tacómetro analógico). Cuando falta el valor real (menos del 0.5%) la frecuencia de salida es llevada a la Frecuencia máxima/ *Maximum frequency* **419 (FMAX)** con la Aceleración a derechas/*Acceleration clockwise* **420 (RACCR)** ajustada Cuando el retorna el valor real, el controlador continua funcionando automáticamente

Modo de operación control de caudal indirecto

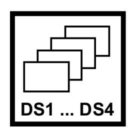
Parámetro Modo de operación Control PI /*Operating mode technology controller* **440 (TCSEL) = 5**

El control de presión o el de caudal del modo de operación 1 se amplia con este modo de operación en términos de funciones. La variable del valor real para el que se extrae la raíz cuadrada en el modo de operación 5 del controlador de tecnología permite, por ejemplo, la medición directa de la presión efectiva del sistema a través de la tobera de entrada del flujo del ventilador. La presión efectiva tiene una relación cuadrática respecto al flujo volumétrico y por tanto forma la variable de control del control de flujo volumétrico. El cálculo corresponde a la “ley de proporcionalidad” que es generalmente válida para máquinas centrífugas.
La adaptación a la aplicación y medición respectiva se realiza a través del Control de flujo volumétrico indicador del factor/*factor ind. volumetric flow control* **446 (KV)**. Los valores reales se calculan basándose en el método del punto límite de la presión nominal y del flujo volumétrico de los datos del sistema que deben ser parametrizados.

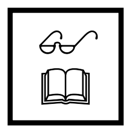
Configuración estructural:



La conducta de control del control PI corresponde a un controlador PI. La parte proporcional se optimiza con el parámetro Amplificación/*Amplification* **444 (TCV)** y la parte integral con el parámetro Tempo integral/*Integral time* **445 (TCTI)**. Aquí la dirección de control es determinada por el signo de la amplificación, es decir, la frecuencia de salida se reduce con un valor real creciente y el signo más de la amplificación (p.ej con control de presión). La frecuencia de salida se eleva con el valor real de elevación y el signo menos de la amplificación (p.ej. con control de temperatura).
Con el parámetro Componente P max./*Max. P component* **442 (TCPMX)** se limita el cambio de la frecuencia en la salida del controlador. Esto impide que el sistema oscile en el caso de rampas de aceleración grandes.
En el modo de operación estándar y de nivel de control 2 el parámetro Histéresis/ *hysteresis* **443 (TCHYS)** limita la desviación del tamaño de la salida del controlador de tecnología a la frecuencia estatórica real del motor.

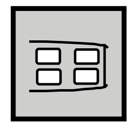


Ajustes							
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Min	Max		
441	TCFF	Frecuencia fija	-999.99 Hz	+999.99 Hz	0.00 Hz	1
442	TCPMX	Componente P máx.	0.01 Hz	999.99 Hz	50.00 Hz	1
443	TCHYS	Histéresis	0.01 %	100.00 %	10.00 %	1
444	TCV	Amplificación	-15.00	+15.00	1.00	1
445	TCTI	Tiempo integral	0 ms	32767 ms	200 ms	1
446	KV	Coef. control caudal	0,1	2,00	1,00	1

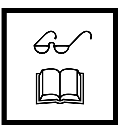


Nota: La parametrización del control de tecnología en el grupo de datos individual facilita la adaptación a diferentes puntos de operación de la aplicación con el cambio del grupo de datos a través de los contactos de control.

11.6. Auto arranque



La función de auto arranque es útil por ejemplo para accionamientos de bombas y ventiladores. Al activar la función de auto arranque con el parámetro *Auto arranque/Auto start* **651 (AUTO)** el convertidor de frecuencia alimenta al motor después de conectar la tensión de alimentación. El cambio de las señales de control en las salidas digitales no es necesario después de la inicialización. El motor es acelerado de acuerdo con la parametrización y las señales de valor de referencia.



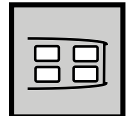
Nota: El convertidor sólo puede ser conectado a la alimentación principal cada 60 seg. Esto significa que no está permitido un modo jog. El control del equipamiento se desactiva cuando el circuito de carga está sobrecargado y reporta esto con el error “relevo de precarga F0900”/"F0900 pre-load-relay".

Ajustes		
Modo de operación 651(AUTO)	Función	Nivel de acceso
0 **(ajuste de fábrica)**	Auto Arranque apagado/AutoStart off	1
1	Auto Arranque encendida/Auto Start on	1

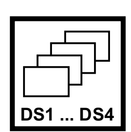


Precaución: En este punto se hace referencia explícita a la regulación VDE 0100 part 227 y a la regulación 0113, en particular las secciones 5.4 de protección de rearranque automático después de un fallo de potencia y reanudación de potencia, y la sección 5.5 de protección de baja tensión.
Debe evitarse riesgo a personas, maquinaria y materiales de producción en el caso de uno de estos casos.
Aún más, debe cumplirse cualquier provisión especial y regulación nacional relevante para esta aplicación particular.

11.7. Selección del canal de referencia de frecuencia



Las distintas posibilidades de la especificación de la frecuencia de referencia en la configuración con control de velocidad pueden seleccionarse con el parámetro *Fuente de la Frecuencia de Referencia*/*Reference Frequency Source* **475 (RFSEL)** y pueden seleccionarse y ajustarse con el comportamiento operativo especial.
En este caso, de acuerdo con la siguiente tabla pueden seleccionarse ajustes que combinen diversas fuentes de valores de referencia (valor de velocidad de referencia).
(consultar el capítulo 10.3.4 frecuencia fija / función moto-potenciometro)



Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
475	RFSEL	Fuente de la referencia de frecuencia	1	130	5	1

Fuentes de frecuencia de referencia

Modo de operación 475 (RFSEL)	Fuentes de frecuencia de referencia seleccionadas	Signo
1	Entrada analógica S1INA	Cantidad
2	Entrada analógica S2INA	Cantidad
3	Entrada analógica S3INA	Cantidad
4	Entrada analógica S1INA + S2INA	Cantidad
5 [1)] (**Ajuste de fábrica**)	Entrada analógica S1INA + S3INA [1)]	Cantidad
10	Frecuencias fijas	Cantidad
11	Frecuencias fijas + Entrada analógica S1INA	Cantidad
12	Frecuencias fijas + Entrada analógica S2INA	Cantidad
13	Frecuencias fijas + Entrada analógica S3INA	Cantidad
14	Frecuencias fijas + Entrada analógica S1INA + S2INA	Cantidad
15	Frecuencias fijas + Entrada analógica S1INA + S3INA	Cantidad
20	Potenciómetro motor	Cantidad
21	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA	Cantidad
22	Potenciómetro motor + Entrada analógica S2INA	Cantidad
23	Potenciómetro motor + Entrada analógica S3INA	Cantidad
24	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA + S2INA	Cantidad
25	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA + S3INA	Cantidad
101	Entrada analógica S1INA	±
102	Entrada analógica S2INA	±
103	Entrada analógica S3INA	±
104	Entrada analógica S1INA + S2INA	±
105	Entrada analógica S1INA + S3INA	±
110	Frecuencias fijas	±
111	Frecuencias fijas + Entrada analógica S1INA	±
112	Frecuencias fijas + Entrada analógica S2INA	±
113	Frecuencias fijas + Entrada analógica S3INA	±
114	Frecuencias fijas + Entrada analógica S1INA + S2INA	±
115	Frecuencias fijas + Entrada analógica S1INA + S3INA	±
120	Potenciómetro motor	±
121	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA	±
122	Potenciómetro motor + Entrada analógica S2INA	±
123	Potenciómetro motor + Entrada analógica S3INA	±
124	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA + S2INA	±
125	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA + S3INA	±

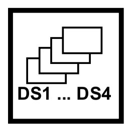
[1)] La *Fuente de frecuencia de referencia/reference frequency source* **475 (RFSEL)** está inactiva para la configuración 220

El siguiente diagrama de bloques muestra todas las posibilidades de especificación de la frecuencia de referencia y los interruptores de software que se conectan y desconectan en los distintos modos de operación a través del parámetro *Fuente de la frecuencia de referencia*/*Reference frequency source* **475 (RFSEL)**.

Diagrama de bloques del canal de referencia de la frecuencia

Canal de frecuencia de referencia

S6IND
S7IND
Motopot.
(-400 ... +400 Hz)
MP
Frecuencia fija 1
Frecuencia fija 2
Frecuencia fija 3
Frecuencia fija 4
S6IND
S7IND
FF
S1INA
S2INA
S3INA
AE1
AE2
AE3
+
Frecuencias de parada
+ f2
+ f1
- f1
- f2
Canridad
± fmax
± fmin
-1
Giro sentido antihorario
0
Arranque
Valor de frec de referencia
Valor real:
frecuencia de referencia **228 (FREF)**



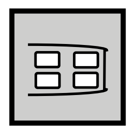
Posición del interruptor dependiendo del modo de operación

Modo de Operación	Interruptor de software					
475 (RFSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Signo
1	1					Cantidad
2		1				Cantidad
3			1			Cantidad
4	1	1				Cantidad
5	1		1			Cantidad
10				1		Cantidad
11	1			1		Cantidad
12		1		1		Cantidad
13			1	1		Cantidad
14	1	1		1		Cantidad
15	1		1	1		Cantidad
20					1	Cantidad
21	1				1	Cantidad
22		1			1	Cantidad
23			1		1	Cantidad
24	1	1			1	Cantidad
25	1		1		1	Cantidad

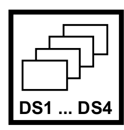
Posición del interruptor dependiendo del modo de operación

Modo de Operación	Interruptor de software					
475 (RFSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Signo
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

11.8. Selección del canal de referencia en porcentaje



Las distintas posibilidades de la especificación del canal de porcentaje de referencia en la configuración con control del par pueden seleccionarse con el parámetro *Fuente del valor de porcentaje de referencia/ Reference percentage value source* **476 (RPSEL)** y puede ajustarse también un comportamiento operativo especial. Aquí puede seleccionar los ajustes en los cuales conectar varias fuentes de valores de referencia adicionales.



Ajustes							
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
476	RPSEL	Fuente de porcentaje de referencia	1	125	101	1

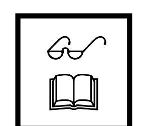
La siguiente tabla muestra la selección de los modos de operación del canal de porcentaje de referencia para las diversas fuentes de porcentaje de referencia.

Fuentes de porcentaje de referencia

Modo de operación 476 (RPSEL)	Fuentes de porcentaje de referencia seleccionadas	Signo
1	Entrada analógica S1INA	Cantidad
2	Entrada analógica S2INA	Cantidad
3	Entrada analógica S3INA	Cantidad
4	Entrada analógica S1INA + S2INA	Cantidad
5	Entrada analógica S1INA + S3INA	Cantidad
10	Valor de porcentaje fijo	Cantidad
11	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S1INA	Cantidad
12	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S2INA	Cantidad
13	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S3INA	Cantidad
14	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S1INA +S2INA	Cantidad
15	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S1INA +S3INA	Cantidad
20	Potenciómetro motor	Cantidad
21	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA	Cantidad
22	Potenciómetro motor + Entrada analógica S2INA	Cantidad
23	Potenciómetro motor + Entrada analógica S3INA	Cantidad
24	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA + S2INA	Cantidad
25	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA + S3INA	Cantidad
101 [1)]	Entrada analógica S1INA [1)]	±
102 [2)]	Entrada analógica S2INA [2)]	±
103	Entrada analógica S3INA	±
104	Entrada analógica S1INA + S2INA	±
105	Entrada analógica S1INA + S3INA	±
110	Valor de porcentaje fijo	±
111	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S1INA	±
112	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S2INA	±
113	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S3INA	±
114	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S1INA + S2INA	±
115	Valor de porcentaje fijo + Entrada analógica S1INA + S3INA	±
120	Potenciómetro motor	±
121	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA	±
122	Potenciómetro motor + Entrada analógica S2INA	±
123	Potenciómetro motor + Entrada analógica S3INA	±
124	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA + S2INA	±
125	Potenciómetro motor + Entrada analógica S1INA + S3INA	±

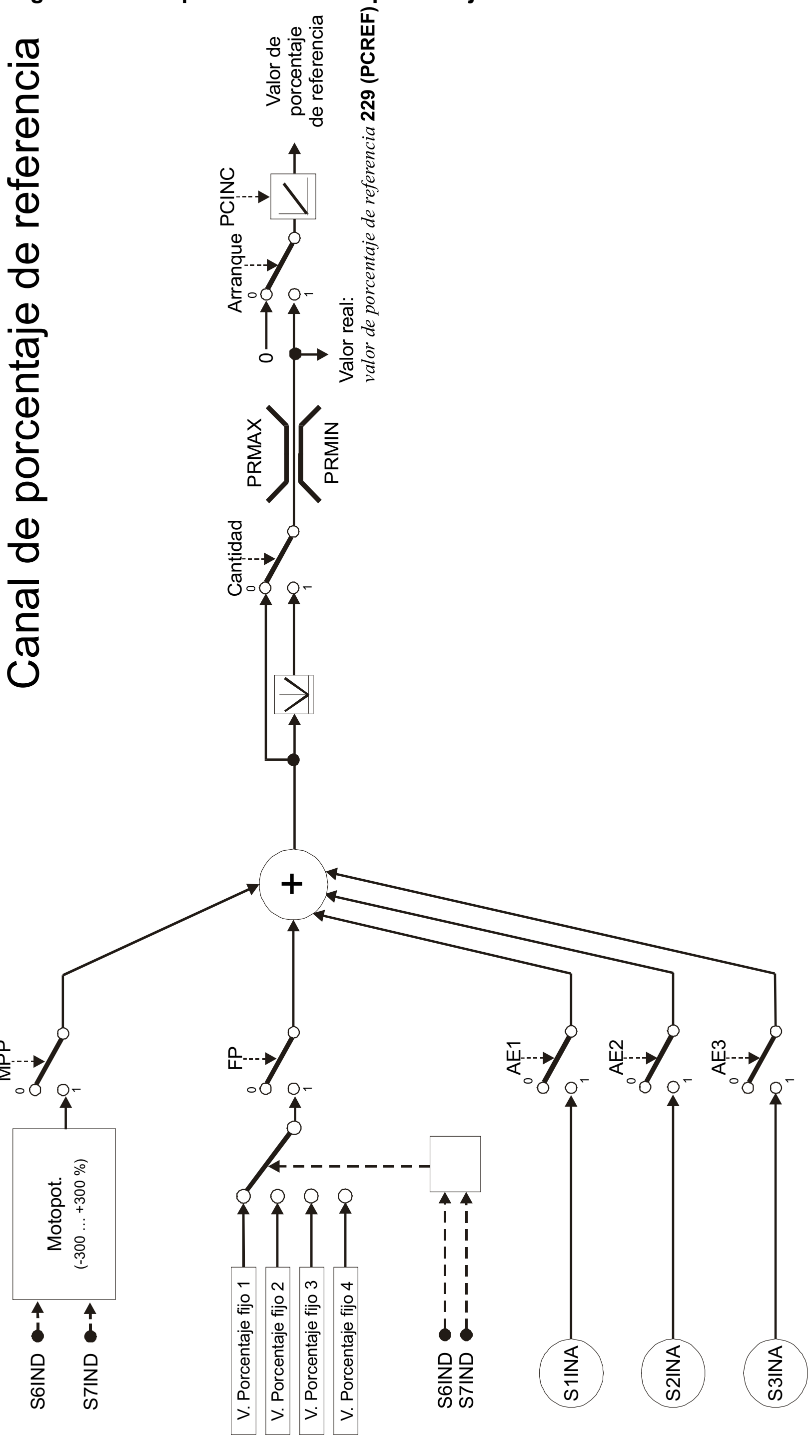
[1)] El modo de operación 101 es un ajuste de fábrica para la configuración 220.
[2)] El modo de operación 102 es un ajuste de fábrica para la configuración 230 y 231.

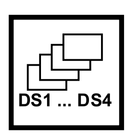
El siguiente diagrama de bloques muestra todas las posibilidades de especificación del porcentaje de referencia y los interruptores de software que se conectan y desconectan en los distintos modos de operación a través del parámetro *Fuente de porcentaje de referencia/Reference percentage source* **476 (RPSEL)**.



Nota: En este contexto consultar también valor de referencia programada / función moto-potenciometro

Diagrama de bloques del canal de porcentaje de referencia





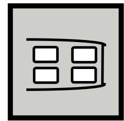
Posición del interruptor dependiendo del modo de operación

Modo de Operación	Interruptor de software					
476 (RPSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FP	MPP	Signo
1	1					Cantidad
2		1				Cantidad
3			1			Cantidad
4	1	1				Cantidad
5	1		1			Cantidad
10				1		Cantidad
11	1			1		Cantidad
12		1		1		Cantidad
13			1	1		Cantidad
14	1	1		1		Cantidad
15	1		1	1		Cantidad
20					1	Cantidad
21	1				1	Cantidad
22		1			1	Cantidad
23			1		1	Cantidad
24	1	1			1	Cantidad
25	1		1		1	Cantidad

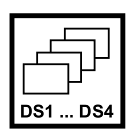
Posición del interruptor dependiendo del modo de operación

Modo de Operación	Interruptor de software					
476 (RPSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FP	MPP	Signo
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

11.9. Ajuste de las rampas de valores porcentuales

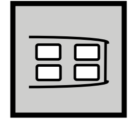


Las rampas en porcentaje determinan la rapidez con la que el valor de referencia alcanza el valor de referencia del par procesando en la configuración con control del par.
El control de velocidad vectorial toma en cuenta las rampas de porcentaje si se parametriza una fuente de valor límite analógica.
El comportamiento corresponde a un paso-bajo que toma en cuenta la respuesta de tiempo del sistema de accionamiento. El ajuste de fábrica para el parámetro G*radiente de rampa Porcentual /Ramp gradient percentage* **477 (PCINC)** desactiva esta función y lleva a un cambio directo de valor de referencia.

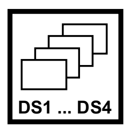


Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
477	PCINC	Porcentaje de gradiente de rampa	0 %/s	60000 %/s	0 %/s	1

11.10. Ajuste de las rampas

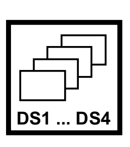


Las rampas determinan la rapidez con la que el valor de la frecuencia cambia al modificar el valor de referencia, o después de un comando de arranque, parada o frenado. El gradiente máximo admisible de la rampa debería seleccionarse dependiendo de la aplicación y del consumo de corriente del motor. Si la aceleración se ajusta en 0 Hz/s, el sentido de giro correspondiente se bloquea.
El parámetro *Avance Máximo*/*Maximum Leading* **426 (RFMX)** limita la diferencia entre la salida de la rampa y el valor real del accionamiento. La desviación máxima preajustada es un tiempo muerto del comportamiento de control que debería seleccionarse tan pequeña como sea posible.



Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
420	RACCR	Aceleración sentido horario	0.00 Hz/s	9999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
421	RDECR	Desaceleración sentido horario	0.01 Hz/s	9999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
422	RACCL	Aceleración sentido antihorario	0.00 Hz/s	9999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
423	RDECL	Desaceleración sentido antihorario	0.01 Hz/s	9999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
426	RFMX	Avance máximo	0.01 Hz	999.99 Hz	5.00 Hz	3

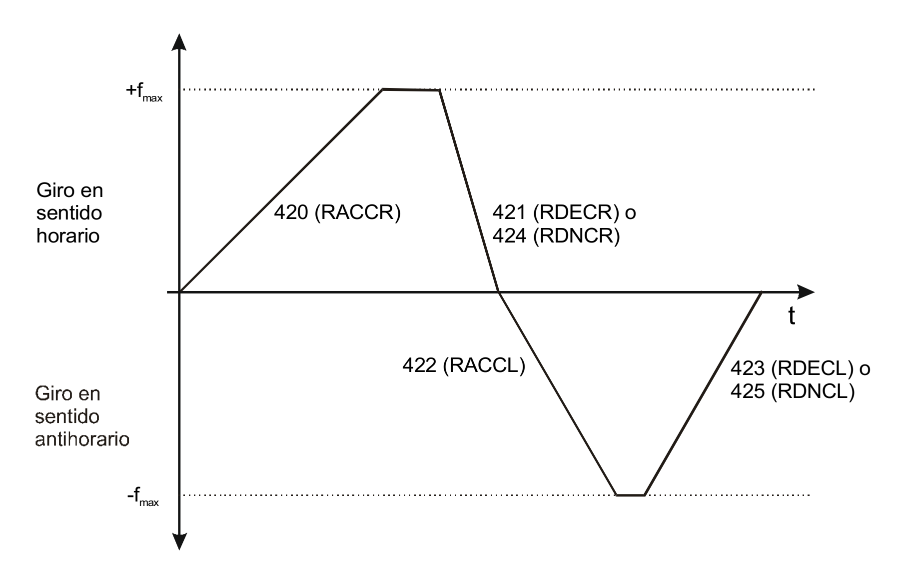
Las rampas de la parada de emergencia del accionamiento, que deberían ser activadas a través del modo de operación de la función de parada, deben ser elegidas de acuerdo con la aplicación. El recorrido no lineal (en forma de S) de las rampas no se activa durante una parada de emergencia del accionamiento.



Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
424	RDNCR	Parada de emergencia sentido horario	0.01 Hz/s	9999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
425	RDNCL	Parada de emergencia sentido antihorario	0.01 Hz/s	9999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1

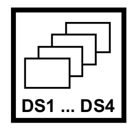


Nota: El parámetro de las rampas de frecuencia se utiliza en las configuraciones con control de velocidad del control vectorial.
El control del par del accionamiento considera las rampas de valores de porcentaje.



La carga que se produce durante una aceleración lineal del accionamiento se reduce por los valores de incremento que deben ser ajustados (curva S). El recorrido no lineal de la frecuencia se define como descenso de la rampa o tiempo de elevación y especifica el tiempo en el que la frecuencia retorna a la rampa preajustada. Se mantienen las aceleraciones ajustadas con los parámetros 420 a 423, con independencia del descenso de la rampa o tiempos de elevación seleccionados

El ajuste a cero de los tiempos de elevación/descenso de la rampa desactiva esta función y permite la utilización de rampas lineales. El cambio del grupo de datos de los parámetros en las fases de aceleración del accionamiento requiere asumir los valores definidos. El control calcula los valores necesarios para alcanzar los valores de referencia de la relación de aceleración respecto al tiempo de elevación/descenso de la rampa y los utiliza hasta el final de la fase de aceleración. La aceleración parametrizada en el grupo de datos es asumida directamente. Este método evita el cruce de valores de referencia y permite el cambio del grupo de datos entre valores extremadamente desviados.

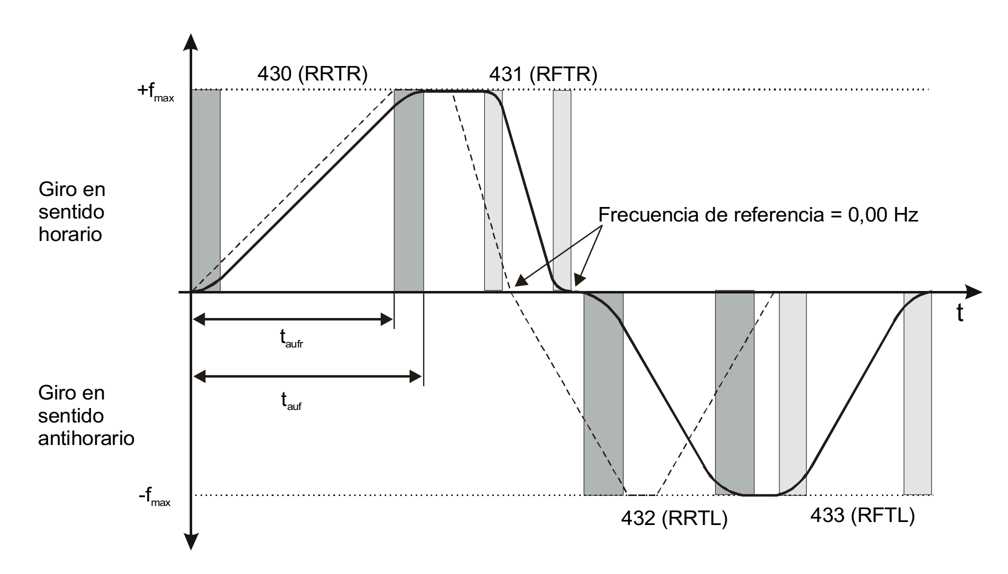


Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
430	RRTR	Tiempo de elevación de rampa en sentido horario	0 ms	65000 ms	100 ms	1
431	RFTR	Tiempo de descenso de rampa en sentido horario	0 ms	65000 ms	100 ms	1
432	RRTL	Tiempo de elevación de rampa en sentido antihorario	0 ms	65000 ms	100 ms	1
433	RFTL	Tiempo de descenso de rampa en sentido antihorario	0 ms	65000 ms	100 ms	1



Nota: El parámetro de las rampas de frecuencia se utiliza en las configuraciones con control de velocidad del control vectorial.
El control del par del accionamiento considera las rampas de valores de porcentaje.



Ejemplo: Cálculo del tiempo de aceleración con un campo de giro en sentido horario, una aceleración de 20 Hz a 50 Hz (fmax) y una rampa de aceleración **420 (RACCR)** de 2 Hz/s. El tiempo de elevación de la rampa **430 (RRTR)** se ajusta a 100 ms.

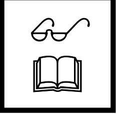
$$t_{up\,r} = \frac{\Delta f}{RACCR}$$

$$t_{up\,r} = \frac{50Hz - 20Hz}{2Hz/s} = 15s$$

$$t_{up} = t_{up\,r} + RRTR$$

$$t_{up} = 15s + 100ms = 15.1s$$

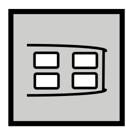
$t_{up\,r}$	=	Tiempo de aceleración, giro en sentido horario
Δf	=	Rampa de aceleración de cambio de frecuencia
RACCR	=	Aceleración en sentido horario
RRTR	=	Tiempo de elevación de la rampa en sentido horario



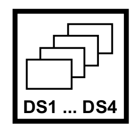
Nota: Los tiempo de elevación/descenso preajustados de la rampa se deben tener en cuenta al calcular los intervalos de tiempo. El cambio del grupo de datos entre los tiempos de elevación/descenso programados de la rampa puede retrasarse dependiendo del punto de operación del accionamiento.

12. Funciones de control

12.1. Límites de corriente inteligentes



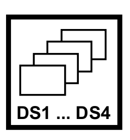
Los límites de corriente, que deberían ajustarse dependiendo de la aplicación, impiden una carga inadmisible en el motor conectado y un desconexión por fallo del convertidor de frecuencia. La reserva de sobrecarga especificada para el convertidor de frecuencia puede utilizarse de forma óptima con la ayuda de límites de corriente inteligentes, especialmente en aplicaciones con cambios dinámicos de carga. El criterio, sobre el cual deberían seleccionarse por medio del parámetro *Modo de Operación/Operation Mode* **573 (LISEL),** define el umbral para la activación del límite de corriente inteligente. La corriente del motor nominal parametrizada y la corriente nominal del convertidor de frecuencia se sincroniza como un valor de nivel permitido de los límites de corriente inteligentes.



Límites de corriente inteligentes

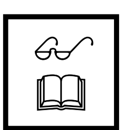
Modo de operación 573 (LISEL)	Función	Nivel de acceso
0	Desconectado	1
1	Limitación al límite de corriente dependiente del tipo (IxT)	1
10	Limitación a la temperatura máxima de disipación térmica (T_K)	1
11	Modo de operación 1 y 10 (IxT + T_c)	1
20	Limitación a la temperatura del motor (T_{PTC})	1
21	Modo de operación 20 y 1 (T_{PTC} + IxT)	1
30	Modo de operación 10 y 20 (T_c + T_{PTC})	1
31 **(Ajuste fábrica)**	Modo de operación 10, 20 y 1 (T_c + T_{PTC} + IxT)	1

El umbral ajustado a través del parámetro *Modo de Operación/Operation Mode* **573 (LISEL)** es controlado mediante los límites de corriente inteligentes. Una vez se alcanza el límite se realiza la reducción de potencia ajustada con el parámetro *Límite de Potencia/Power Limit* **574 (LIPR)**. Esto se logra cuando los motores están en funcionamiento reduciendo la velocidad y corriente de salida. El comportamiento de carga de la máquina conectada debe ser dependiente de la velocidad si desea utilizar los límites de corriente inteligentes. El tiempo global de reducción de potencia debido a un motor incrementado o a la temperatura de disipación térmica incluye el tiempo necesario para la refrigeración. El *Tiempo de Limitación/Limitation Time* **575 (LID)** posterior define el tiempo de control después de la reducción de potencia. La reserva de sobrecarga definida (IxT) del convertidor de frecuencia está nuevamente disponible después de un período de 10 minutos de reducción de potencia. El límite de potencia debe ser definido tan bajo como sea posible para dar al accionamiento tiempo suficiente para que se enfríe. El valor de referencia es la salida nominal del convertidor de frecuencia o la salida nominal ajustada del motor.



Ajustes

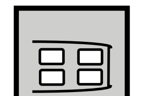
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
574	LIPR	Límite de potencia	40.00 %	95.00 %	80.00 %	1
575	LID	Limitación de tiempo	5 min	300 min	15 min	1



Nota:

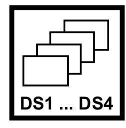
Las características de carga típica de la máquina deben depender de la velocidad si desea utilizar los límites de corriente inteligentes. Entre sus ejemplos se incluyen bombas, ventiladores y otras máquinas de velocidad variable.

12.2. Controlador de tensión



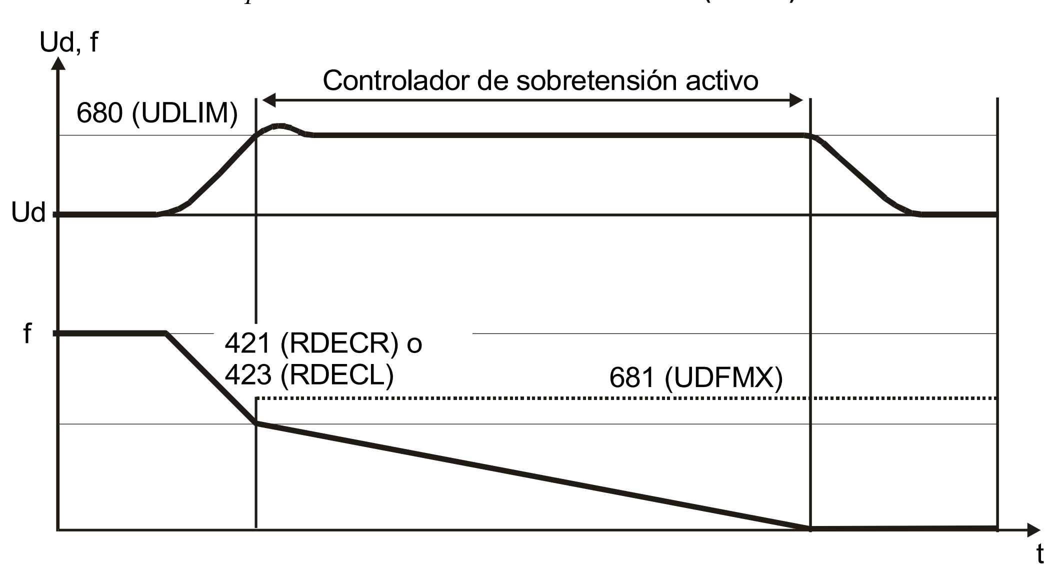
El controlador de tensión incluye las funciones necesarias para controlar la tensión del bus de CC.
- La tensión de subida del bus de CC en operación regenerativa o frenado de una máquina trifásica está controlada sobre le valor límite ajustado por medio del controlador de tensión.
- La regulación de fallo de potencia utiliza la energía de giro cinética del accionamiento para enlazar los fallos de potencia transitorias

El controlador de tensión se ajusta con el parámetro *Modo de operación/Operation mode* **670 (UDSEL)** según la aplicación.



Ajuste del controlador de tensión		
Modo de operación 670 (UDSEL)	**Función**	**Nivel de acceso**
0	Controlador de tensión desconectado	2
1	Controlador de sobre tensión conectado	2
2	Regulación de fallo de potencia conectado	2
3 **(ajuste fábrica)**	Controlador de sobre tensión y regulación de fallo de potencia conectados	2

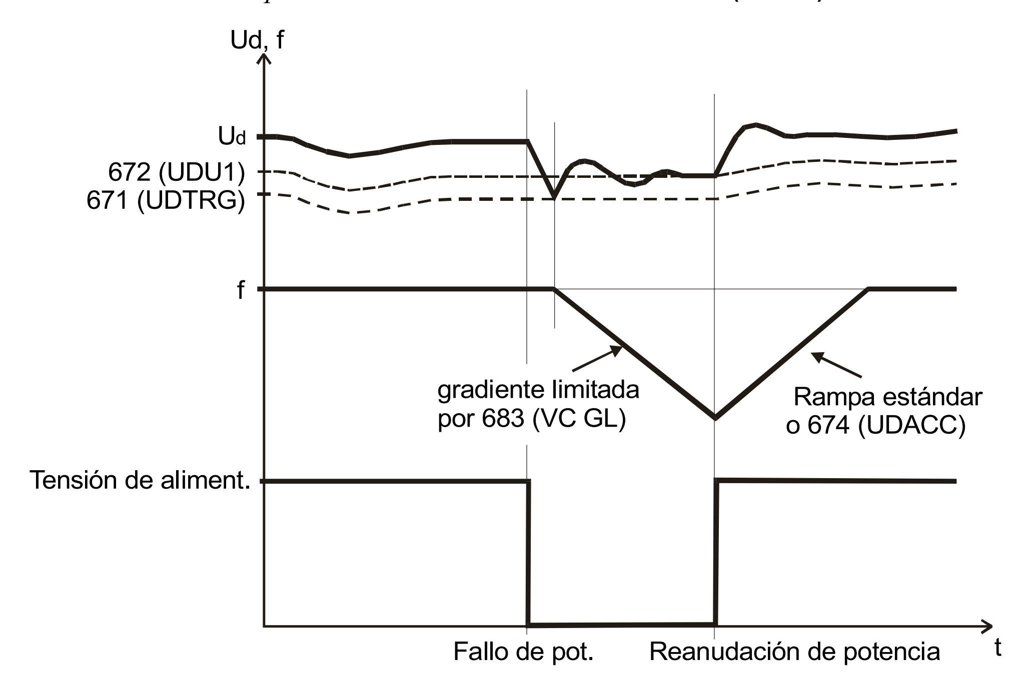
Modo de operación del control de sobre tensión,
Parámetro *Modo de operación de controlador de tensión* **670 (UDSEL) = 1**



Con el control de sobretensión se evita una desconexión del convertidor durante la operación regenerativa. La reducción de la velocidad del accionamiento seleccionada por un gradiente de rampa por medio del parámetro *Desaceleración en sentido horario/Deceleration clockwise* **421 (RDECR)** o *Desaceleración en sentido antihorario/Deceleration anti-clockwise* **423 (RDCEL)** puede resultar en una sobre tensión dentro del bus de CC. Cuando la tensión excede el valor ajustado por el parámetro *Limitación del bus de CC de referencia/Reference DC-link limitation* **680 (UDLIM)** se reduce la desaceleración, de modo que la tensión del bus de CC está controlada sobre el valor ajustado.
En el caso de que la tensión del bus de CC no pueda controlarse sobre el valor de referencia ajustado por la reducción de la desaceleración, la desaceleración se detiene y se aumenta la frecuencia de salida. El valor de limitación para el incremento de la frecuencia se calcula por adición del parámetro *Incremento de frecuencia máximo/Max. frequency rise* **681 (UDFMX)** con el punto de operación de la intervención del controlador.

Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
680	UDLIM	Limitación del bus de CC de referencia	425.0 V	725.0 V	680.0 V	3
681	UDFMX	Incremento de frecuencia máx.	0.00 Hz	999.99 Hz	10.00 Hz	3

Modo de operación de regulación de fallo de potencia,
Parámetro *Modo de 0peración del controlador de tensión* **670 (UDSEL) = 2**



Con la regulación del fallo de potencia, los fallos de potencia de período corto pueden puentearse. Un fallo de potencia se reconoce cuando la tensión del bus de CC ha caído por debajo del valor ajustado del parámetro *Umbral de fallo de potencia/Power failure threshold* **671 (UDTRG)**. Cuando se ha reconocido un fallo de potencia, el controlador trata de regular la tensión del bus de CC al valor ajustado en el parámetro *Valor de soporte de potencia de referencia/Reference power support value* **672 (UDU1)**. Para este propósito, se reduce la frecuencia de salida continuamente y el motor con sus masas rotativas se coloca en un modo de operación generativa.. La reducción de la frecuencia de salida se realiza hasta el máximo con la corriente ajustada por el parámetro *Límite de corriente generativa de referencia/Gen. ref. current limit* **683 (VC GL).**
Los valores se calculan con la tensión nominal del bus de CC con los parámetros *Umbral de fallo de potencia/Power failure threshold* **671 (UDTRG)** y *Valor de soporte de potencia de referencia/Reference power support value* **672 (UDU1)**.
Cuando la tensión principal se reanuda a tiempo antes de que el convertidor se desconecte por la detección de sobretensión, el accionamiento se acelera, al máximo, hasta su frecuencia de referencia por el parámetro *Aceleración sobre reanudación de potencia/Acceleration on power resumption* **674 (UDACC).** El límite de desconexión debe ser configurado por medio del parámetro *Valor de apagado de referencia/Reference shutdown value* **676 (UDU2)**.

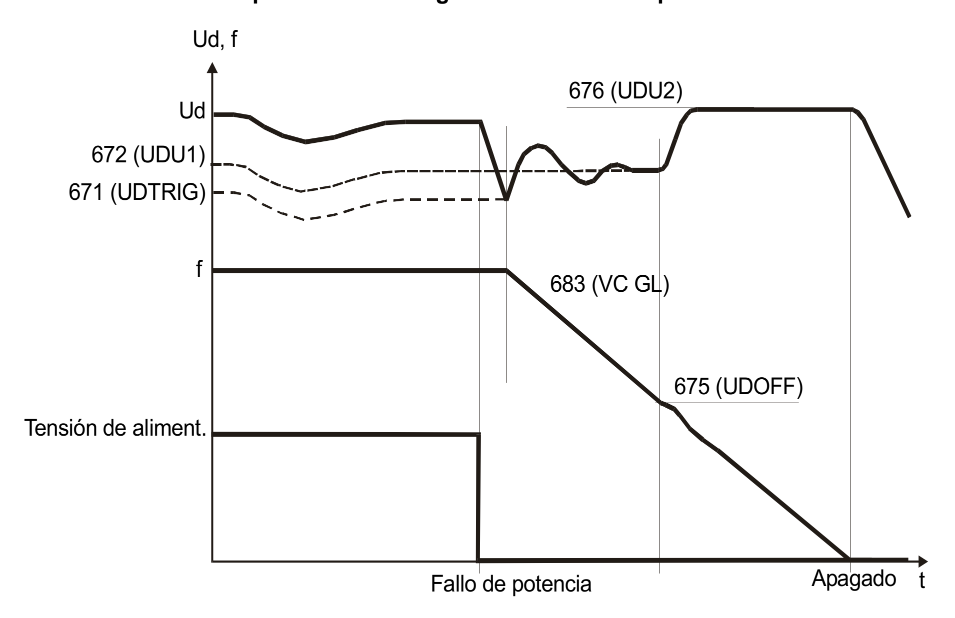
Ajustes

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
671	UDTRG	Umbral de fallo de potencia	-200.0 V	-50.0 V	-100.0 V	3
672	UDU1	Valor de soporte de potencia de referencia	-200.0 V	-10.0 V	-40.0 V	3
676	UDU2	Valor de apagado de referencia	425.0 V	725.0 V	680.0 V	3



Nota: Durante la regulación del fallo de potencia activado y durante la operación estándar el convertidor de frecuencia reacciona a señales en las entradas de control. El circuito de protección con señales de control suministradas externamente sólo es posible cuando no hay interrupción. Sino, debe utilizar el suministro usando el convertidor de frecuencia.

Continuación del modo de operación de la regulación de fallo de potencia



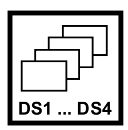
La tensión del bus de CC que está disponible en el caso de un fallo de potencia está suministrada por el motor. La frecuencia de salida está reducida continuamente y el motor con sus masas de giro se lleva al modo generador. La reducción máxima en la salida de frecuencia se logra usando la corriente que fue ajustada con el parámetro *Límite de corriente de referencia gen./Gen. ref. current limit* **683 (VC GL)** tanto como el límite de frecuencia *Umbral de Apagado/Shutdown threshold* **675 (UDOFF)**. Si la energía en el sistema no es suficiente para pasar los períodos de fallo de potencia, el accionamiento se apaga. La desaceleración se produce desde el límite de frecuencia con la rampa máxima. La longitud de tiempo hasta que el motor se apaga está determinada por la energía generada por el sistema que resulta en un incremento en la tensión del bus de CC. La tensión del bus de CC ajustada usando el parámetro *Valor de apagado de referencia/Reference shutdown value* **676 (UDU2)** se usa como un parámetro de control del ciclo de cerrado del regulador de tensión y se mantiene constante. El incremento de tensión hace posible optimizar el comportamiento de parada y la longitud del tiempo antes del apagado. El comportamiento del controlador es comparable a un comportamiento de parada 2 (apagado + retención), mientras el controlador de tensión controla el accionamiento usando la rampa de desaceleración máxima y es alimentado con la tensión residual del bus de CC.

Si la potencia de alimentación se recupera después del apagado del accionamiento pero aún no se ha desactivado la desconexión de sobretensión, el convertidor señalizará fallo. La unidad operativa KP 100 mostrará el mensaje de fallo “F0702 FALLO DE POTENCIA”/"F0702 POWER FAILURE“.

Si el fallo de potencia sin apagado *(Umbral de apagado)/*(*Shutdown threshold* **675 (UDOFF)** = 0 Hz) dura hasta que la frecuencia sea menor a 0 Hz, entonces al recuperar la alimentación el convertidor acelerará el accionamiento a la frecuencia de referencia nuevamente.

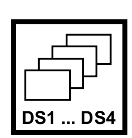
Si un fallo de potencia con o sin apagado dura hasta que el convertidor se ha apagado completamente (diodos luminoso/LED’s = APAGADOS/OFF) entonces al recuperar la alimentación el convertidor estará en estado “listo”/“ready”. Cuando la activación vuelva a realizarse, el accionamiento comenzará a funcionar. Si la activación está permanentemente conectada, el *Auto-arranque/Auto-start* **651 (AUTO)** debe estar conectado.

El controlador de tensión usa los límites de tensión del bus de CC ajustados para el control ciclo de cierre. Los cambios en frecuencia necesarios para esto están programados por la corriente de referencia generativa que debe ser ajustada. El *Límite de corriente de ref. gen./Gen. ref. current limit* **683 (VC GL)** define el retardo máximo del accionamiento que es necesario para alcanzar el valor de tensión *Valor de soporte de potencia de referencia/Reference power support value* **672 (UDU1)**. Si el valor ajustado durante el trabajo es alterado, el parámetro *Aceleración de recuperación de potencia/Acceleration resumption of power* **674 (UDACC)** reemplaza los valores ajustados de los parámetros de la rampa *Aceleración en sentido horario/Acceleration clockwise* **420 (RACCR)** o *Aceleración en sentido antihorario/Acceleration anticlockwise* **422 (RACCL)**. El control de tensión en el caso de un fallo de potencia cambia desde el límite de *Umbral de apagado/Shutdown threshold* **675 (UDOFF)** el *Valor de soporte de potencia de referencia/Reference power support value* **672 (UDU1)** hasta el *Valor de apagado de referencia/Reference shutdown value* **676 (UDU2)**.



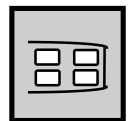
Ajustes							
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
683	VC GL	Referencia Límite de corriente en regeneración	0.0 A	I_{nom}	I_{nom}	3
674	UDACC	Aceleración en recuperación de potencia	0.00 Hz/s	999.99 Hz/s	0.00 Hz/s	2
675	UDOFF	Umbral de apagado	0.00 Hz	999.99 Hz	0.00 Hz	2

La parte proporcional tanto como la integrada del controlador de tensión debe ser ajustada por medio del parámetro *Amplificación/Amplification* **677 (UDV)** y el parámetro *Tiempo integral/Integral time* **678 (UDTI).** Las funciones de control deben ser desactivadas por medio del parámetro de valor cero. En cada ajuste corresponde un controlador P o I.

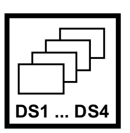


Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
677	UDV	Amplificación	0.00	30.00	1.00	3
678	UDTI	Tiempo integral	0 ms	10000 ms	8 ms	3

12.3. Controlador de corriente

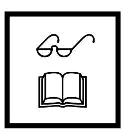


El control vectorial aplica la corriente del motor a la máquina a través de dos componentes controlables. Este se realiza mediante:
El control de la corriente de formación del flujo I_{sd}
El control de la corriente de formación del par I_{sq}
El control independiente de esos dos parámetros conduce al desacoplamiento del sistema, equivalente a máquinas de CC. excitadas externamente.
Los dos controladores de corriente son de idéntico diseño y permiten un ajuste conjunto de la amplificación y tiempo integral de ambos. Para este fin se dispone de los parámetros *Amplificación/Amplification* **700 (CC V)** y *Tiempo integral/Integral Time* **701 (CC TI)**. La componente de integración del controlador de corriente debería ser desconectada con el tiempo integral, con el valor cero milisegundos. En este ajuste estamos tratando simplemente con el controlador P.



Ajustes del parámetro de control						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
700	CC V	Amplificación	0.00	2.00	0.13	3
701	CC TI	Tiempo integral	0.00 ms	10.00 ms	10.00 ms	3

La puesta en marcha asistida realiza la selección de los parámetros del controlador de corriente de forma que puedan permanecer invariables para la mayoría de las aplicaciones.
Si tiene que optimizarse el comportamiento del controlador de corriente, en casos excepcionales puede utilizarse para este fin el puenteo del valor de referencia durante la fase de formación del flujo. Con una parametrización adecuada el valor de referencia de los componentes de la corriente de formación del flujo salta al valor *Corriente de formación del flujo/Current at flux build-up* **781 (FCIFF)** y a la finalización del *Tiempo máximo de formación de flujo/Maximum flux build-up time* **780 (FCTFF)** esto está regulado por la corriente de magnetización.
El punto de operación necesario para el ajuste requiere un ajuste del parámetro *Frecuencia mínima/Minimum Frequency* **418 (FMIN)** con el valor de frecuencia 0.00 Hz, puesto que el accionamiento es acelerado después de la magnetización (comportamiento de arranque, capítulo 10.7.1). La respuesta del salto, que está definida por la relación entre de las corrientes designadas, debería ser medida en el alimentador del motor utilizando un transformador de corriente de medición del rango de frecuencia adecuado.

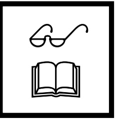


Nota: La salida del valor real calculado internamente de los componentes de corriente formadora de flujo por medio de la salida analógica no puede usarse para esta medición puesto que la resolución temporal de la medición no es suficiente.

Para ajustar los parámetros para el controlador PI, incremente en primer lugar la amplificación (Parámetro 700) hasta que el valor real muestre un sobredisparo significativo en el método de control. La amplificación se reduce ahora a la mitad y el *Tiempo integral/Integral Time* **701(I ISX)** también se sincroniza hasta que el valor real muestre un ligero sobredisparo en el proceso de control. El ajuste del controlador de corriente no debería ser demasiado dinámico puesto que a altas velocidades esto reduce el rango de reservas disponibles. En este punto de operación el control tiende a oscilar fuertemente.

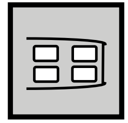
Los parámetros del controlador de corriente deberían ser dimensionado para un frecuencia de conmutación de 2kHz mediante el cálculo de la constante de tiempo. En todas las otras frecuencias de conmutación los valores se ajustan internamente de forma que el ajuste de todas las frecuencias de conmutación pueda permanecer invariable. Las propiedades dinámicas del controlador de corriente mejoran con un incremento de la frecuencia de conmutación y de muestreo.
Las siguientes frecuencias de muestreo para el controlador de corriente se derivan del intervalo de tiempo fijado para la modulación, a través del parámetro *Frecuencia de conmutación/Switching frequency* **400 (FT)**. Para las configuraciones vectoriales, las frecuencias de conmutación marcadas no aparecen en la selección del parámetro.

Ajustes	
Frecuencia de conmutación	**Frecuencia de exploración**
1 kHz	1 kHz
2 kHz	2 kHz
3 kHz	1 kHz
4 kHz	4 kHz
5 kHz	1 kHz
6 kHz	2 kHz
7 kHz	1 kHz
8 kHz	8 kHz

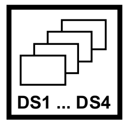


Nota: Los valores intermedios de la frecuencia de conmutación, disponibles dentro de otras configuraciones, y que conducen a frecuencias de muestreo de 1kHz no son prácticas para las configuraciones vectoriales. La elección de la frecuencia de conmutación se ajusta en consecuencia automáticamente cuando se modifica la configuración. El control vectorial debería utilizarse con una frecuencia de conmutación superior a 4 kHz puesto que la dinámica del controlador de corriente depende esencialmente de ello.

12.4. Controlador de velocidad



El controlador de velocidad se utiliza en varios modos de operación que pueden seleccionarse con el parámetro *Modo de operación del controlador de velocidad /Op. Mode Speed Controller* **720 (SCSEL)**. El ajuste del modo de operación define la aplicación de los límites programados relacionados con el sentido de giro o la dirección del par respectivamente dependiendo de la configuración seleccionada.



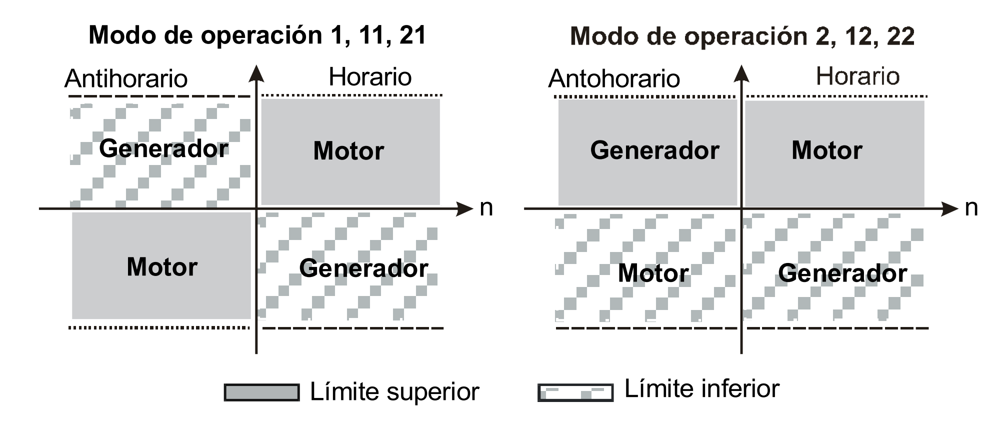
Ajuste del controlador de velocidad

Modo de operación 720 (SCSEL)	Función	Nivel de acceso
0	Controlador de velocidad desconectado	2
1 **Ajuste de fábrica CONF = 210/230** [1)]	Con control de velocidad • Límite superior operación del motor, giro en sentido horario y antihorario • Límite inferior operación del generador, giro en sentido horario y antihorario	2
2	Con control de velocidad • Límite superior operación del motor, giro en sentido horario u operación del generador, giro en sentido antihorario • Límite inferior operación del motor, giro en sentido antihorario u operación del generador, giro en sentido horario	2
11 **Ajuste de fábrica CONF = 220/230** [1)]	Con control del par • Límite superior operación del motor, giro en sentido horario y antihorario • Límite inferior operación del generador, giro en sentido horario y antihorario	2
12	Con control del par • Límite superior operación del motor, giro en sentido horario u operación del generador, giro en sentido antihorario • Límite inferior operación del motor, giro en sentido antihorario u operación del generador, giro en sentido horario	2
21 **Ajuste de fábrica CONF = 231**	Con control de velocidad y del par, puede cambiarse • Límite superior operación del motor, giro en sentido horario y antihorario • Límite inferior operación del generador, giro en sentido horario y antihorario	2
22	Con control de velocidad y del par, puede cambiarse • Límite superior operación del motor, giro en sentido horario u operación del generador, giro en sentido antihorario • Límite inferior operación del motor, giro en sentido antihorario u operación del generador, giro en sentido horario	2

[1)] Los ajustes de fábrica dependen de los grupos de datos activos de la configuración 230:
1 = Grupo de datos 1 y 2
11 = Grupo de datos 3 y 4

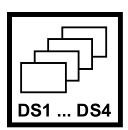
Modo de operación ajustable según la configuración seleccionada

Configuración	Modo de operación
210	0, 1, 2
220	0, 11, 12
230	0, 1, 2, 11, 12
231	0, 1, 2, 11, 12, 21, 22



Modo de operación, 11, 21
El ajuste de configuración en fábrica asigna el límite superior para la operación del motor del accionamiento. Se utiliza el mismo límite con independencia del sentido de giro. Esto también es aplicable, de igual forma, a la operación del generador con el límite inferior.
Modo de operación 2, 12, 22
La asignación del limite es realizada por el signo del parámetro a limitar. El límite positivo para el límite superior se realiza con independencia de la operación del motor o del generador del accionamiento. El límite inferior se considera como límite negativo.

Las propiedades del controlador de velocidad deben adaptarse para un ajuste y optimización del control. La amplificación, así como el tiempo integral del controlador de velocidad pueden ajustarse a través de los parámetros *Amplificación 1/Amplification 1* **721 (SC V1)**, *Tiempo integral 1/Integral time 1* **722 (SCTI1)** y para velocidades más bajas a través de los parámetros *Amplificación 2/Amplification 2* **723 (SC V2)**, *Tiempo integral 2/Integral time 2* **724 (SCTI2)**. El valor seleccionado para el parámetro *Límite de conmutación/Switch –over limit* **738 (SCSWP)** permite una diferenciación entre los rangos de velocidad. Los parámetros *Amplificación 1/Amplification 1* **721 (SC V1)** y *Tiempo integral/Integral time 1* **722 (SCTI1)** se tienen en cuenta en el ajuste de fábrica del parámetro *Límite de conmutación/Switch – over limit* **738 (SCSWP)**. Si el valor límite del parámetro se parametriza por encima de 0Hz entonces los parámetros *Amplificación 1/Amplification 1* **721 (SC V1)**, *Tiempo integral 1/Integral time 1* **722 (SCTI1)** están activos por debajo del límite y los parámetros *Amplificación 2/Amplification 2* **723 (SC V2)**, *Tiempo integral 2/Integral time 2* **724 (SCTI2)** por debajo del límite.

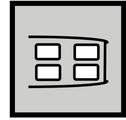


Ajuste de los parámetros del controlador						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
721	SC V1	Controlador de velocidad amplificación 1	0.00	200.00	5.00	2
722	SCTI1	Controlador de velocidad tiempo integral 1	0 ms	60000 ms	200 ms	2
723	SC V2	Controlador de velocidad amplificación 2	0.00	200.00	5.00	2
724	SCTI2	Controlador de velocidad tiempo integral 2	0 ms	60000 ms	200 ms	2
738	SCSWP	Límite de conmutación del controlador de velocidad	0.00 Hz	999.99 Hz	0.00 Hz	2

El ajuste de fábrica de la amplificación y el tiempo integral está relacionado con los datos de máquina preajustados. Ajustes básicos con el equipo de control KP 100). Esto permite la prueba funcional inicial en diversas aplicaciones. La diferenciación entre los parámetros para el rango de frecuencia actual se realiza a través del software según el límite seleccionado.

El controlador de velocidad puede optimizarse con la ayuda de un salto del valor de referencia.. La cantidad del salto es definida por la rampa ajustada y la limitación. El controlador PI debería ser optimizado en el cambio del valor de referencia máximo posible. En primer lugar, debe incrementarse la amplificación hasta que el valor real muestre un sobredisparo significativo durante el ajuste. Esto se indica por una fuerte vibración de la velocidad y ruidos de marcha. En el siguiente paso la amplificación debería ser reducida ligeramente (1/2 ...3/4 etc.), y a continuación descendido el tiempo integral (componente I más grande) hasta que el valor real sólo muestre un ligero sobredisparo durante el ajuste.
En la segunda etapa, se debería comprobar, en caso necesario, el ajuste del control de velocidad durante los procesos dinámicos, es decir, de aceleración y desaceleración. La frecuencia a la que debe conmutar el parámetro de control puede ajustarse con el parámetro *Límite de conmutación/Switch – Over limit.* **738 (SCSWP)**.

12.5. Limitación de salida del controlador de velocidad



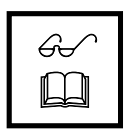
La señal de salida del controlador de velocidad es el componente de la corriente de formación del par Isq. La salida y el componente I del controlador de velocidad son limitadas por los parámetros *Límite superior Isq/Isq Upper Limit* **728 (SCULI)**, *Límite inferior Isq/Isq Lower Limit* **729 (SCLLI)**, *Límite superior del par/Torque Upper Limit* **730 (SCULT)**, *Límite inferior del par/Torque Lower Limit* **731 (SCLLT)** o *Límite de potencia superior/Upper Power Limit* **739 (SCULP)**, *Límite de potencia inferior/Lower Power Limit* **740 (SCLLP)**.
Los límites del componente proporcional se ajustan con los parámetros *Límite superior del componente P del par /P-Component Torque Upper Limit* **732 (SCUPT)** y *Límite inferior del componente P del par /P-Component Torque Lower Limit* **733 (SCLPT)**.

- El valor de la salida del controlador está limitado por los límites de corriente superior e inferior, parámetros *Límite superior Isq/Isq Upper Limit* **728 (SCULI)** y *Límite inferior Isq/Isq Lower Limit* **729 (SCLLI)**. Los límites se especifican en amperios. Los límites de la corriente del controlador deberían estar conectados a los límites fijos y a las variables de entrada analógica. La asignación se realiza a través de los parámetros *Fuente del límite superior Isq/Source Isq upper limit* **734 (SCSUI)** y *Fuente del límite inferior Isq/Isq Lower Limit Source* **735 (SCSLI).**

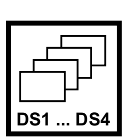
- El valor de la salida del controlador está limitado por los límites superior e inferior del par, parámetros *Límite superior del par/Torque Upper Limit* **730 (SCULT)** y *Límite inferior del par/Torque Lower Limit* **731 (SCLLT)**. Los límites se especifican como porcentaje del par motor nominal. En las configuraciones vectoriales, el límite fijo es asignado como límite del par en fábrica. Los valores fijos o límites analógicos pueden asignarse con los parámetros *Fuente del límite superior del par/Torque Upper Limit Source* **736 (SCSUT)** y *Fuente del límite inferior del par/Torque Lower Limit Source* **737 (SCSLT)**.

- El valor de la salida del componente P se limita con los parámetros *Límite superior del par del componente P/P-Component Torque Upper Limit* **732 (SCUPT)** y *Límite inferior del par del componente P/P-Component Torque Lower Limit* **733 (SCLPT)**. Los límites se introducen como límites del par en forma de porcentaje del par motor nominal.

- La potencia de salida del motor es proporcional al producto de la velocidad y del par. Esta potencia de salida puede limitarse en la salida del controlador con el *Límite de potencia superior/Upper Power Limit* **739 (SCULP)** y el *Límite de potencia inferior/Lower Power Limit* **740 (SCLLP)**. Los límites de potencia se especifican en watts.



Nota: Los límites aquí descritos se activan en paralelo. La señal de limitación en la salida del controlador de velocidad se logra mediante límites estrechos. Si se utiliza la facilidad de cambio de grupo de datos, los parámetros deberían ajustarse en todos los grupos de datos.



Ajuste de los parámetros del controlador

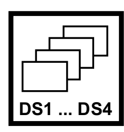
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
728	SCULI	Límite superior corriente de formación del par Isq	0.0 A	I_{nom}	I_{nom}	2
729	SCLLI	Límite inferior corriente de formación del par Isq	0.0 A	I_{nom}	I_{nom}	2
730	SCULT	Límite superior del par	0.00 %	650.00 %	650.00 %	2
731	SCLLT	Límite inferior del par	0.00 %	650.00 %	650.00 %	2
732	SCUPT	Límite superior del componente P del par	0.00 %	650.00 %	100.00 %	2
733	SCLPT	Límite inferior del componente P del par	0.00 %	650.00 %	100.00 %	2
739	SCULP	Límite superior de potencia	0.00 kW	$2 \cdot o \cdot P_{FIN}$	$2 \cdot o \cdot P_{FIN}$	2
740	SCLLP	Límite inferior de potencia	0.00 kW	$2 \cdot o \cdot P_{FIN}$	$2 \cdot o \cdot P_{FIN}$	2



Precaución: Los límites *Límite superior Isq/Upper limit Isq* **728 (SCULI)**, *Límite inferior Isq/Lower limit Isq* **729 (SCLLI)**, *Límite superior del parU/pper torque limit* **730 (SCULT)**, *Límite inferior del par/Lower torque limit* **731 (SCLLT)** y *Límite superior de potencia/Upper power limit* **739 (SCULP)**, *Límite inferior del potencia/Lower power limit* **740 (SCLLP)** están activos permanentemente.
En las configuraciones con control de velocidad, los parámetros *Límite superior del componente P del par /P-Component Torque Upper Limit* **732 (SCUPT)** y *Límite inferior del componente P del par /P-Component Torque Lower Limit* **733 (SCLPT)** están activos.

12.6. Fuentes de valores límites analógicos para el controlador de velocidad

Los valores de salida de los controladores de velocidad deben limitarse mediante un valor fijo o, alternativamente, también pueden conectarse como límite a una variable de entrada analógica. El límite analógico se forma a través de los parámetros *Valor del porcentaje de referencia mínimo*/*Minimum Reference Percentage Value* **518 (PRMIN)** y *Valor del porcentaje de referencia máximo*/*Maximum Reference Percentage Value* **519 (PRMAX)**, y se considera el *Porcentaje de gradiente de rampa/Percentage ramp gradient* **477 (PCINC)**.
La asignación del componente de la corriente de formación del par Isq se realiza con los parámetros *Fuente del límite superior Isq*/*Isq Upper Limit Source* **734 (SCSUI)** y *Fuente del límite inferior Isq*/*Isq Lower Limit Source* **735 (SCSLI)**.
Las fuentes de los límites del par deben especificarse de la misma forma por medio de los parámetros *Fuente del límite superior del par*/*Torque Upper Limit Source* **736 (SCSUT)** y *Fuente del límite inferior del par*/*Torque Lower Limit Source* **737 (SCSLT)**.



Ajuste de las fuentes de valores límites

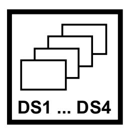
Modo de operación 734(SCSUI), 735(SCSLI), 736(SCSUT), 737(SCSLT)	Función
101	Especifica el valor límite por medio de la entrada analógica 1 (S1INA)
102	Especifica el valor límite por medio de la entrada analógica 2 (S2INA)
103	Especifica el valor límite por medio de la entrada analógica 3 (S3INA)
110 **(Ajuste de fábrica)**	Especifica el valor límite por medio del valor límite fijo



Precaución: Los límites y conexiones seleccionados con las distintas fuentes de límites pueden ser cambiados en el grupo de datos de la configuraciones. El uso del cambio de grupo de datos requiere la comprobación del parámetro respectivo.

12.7. Precontrol de la aceleración

El precontrol de la aceleración en las configuraciones con control de velocidad se activa con el parámetro *Precontrol de la aceleración del modo de operación*/*Operation Mode Acceleration Pre-Control* **725 (ACSEL)**. El tiempo de respuesta resultante de los parámetros del controlador de velocidad se reduce mediante el precontrol de aceleración. El tiempo mínimo de aceleración define la velocidad de modificación de la velocidad de referencia desde la que se precontrola el par, necesario para acelerar el accionamiento. La aceleración de la masa depende de la *Constante de tiempo mecánica*/*Mechanical Time Constant* **727 (AC TM)** del sistema. El valor calculado de incremento a partir del valor de referencia y el factor de multiplicación del par requerido se añaden a la señal de salida del controlador de velocidad.



Ajuste del precontrol de aceleración

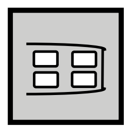
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
725	ACSEL	Modo de operación Precontrol de aceleraciones	0: off	1: on	0: off	2
726	ACMIN	Tiempo de aceleración mínimo	0.1 Hz/s	6500.0 Hz/s	1.0 Hz/s	2
727	AC TM	Constante de tiempo mecánica	1 ms	60000 ms	10 ms	2

Para el ajuste óptimo se conecta el precontrol de aceleración y la constante de tiempo mecánica se ajusta al valor mínimo. Durante los procesos de aceleración se comparan los valores de salida del controlador de velocidad y del precontrol de aceleración. La rampa de aceleración (consultar capítulo 10.11) debe ajustarse al valor más alto que se produzca durante la operación, en la que el valor de salida del controlador de velocidad no está limitado todavía. El valor de la *Aceleración mínima*/*Minimum Acceleration* **726 (ACMIN)** se ajusta ahora a la mitad de la rampa de aceleración ajustada para garantizar que el precontrol de aceleración esté activo. Al incrementar la *Constante de tiempo mecánica*/*Mechanical Time Constant* **727 (AC TM)** el precontrol de aceleración se incrementa ahora hasta que el valor de salida corresponda al cambio de valor de la salida del controlador de velocidad durante la aceleración.

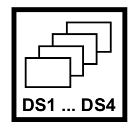


Precaución: Si el precontrol de aceleración se ajustó con claridad demasiado alto o el factor de inercia decrece durante la operación entonces, con el precontrol de aceleración puede producirse un sobredisparo de la velocidad sobre el valor de referencia. El controlador de velocidad debe compensar el fallo producido por una selección demasiado elevada de la velocidad.

12.8. Controlador de campo



Los componentes proporcionales y de integración del controlador de campo pueden ajustarse con los parámetros *Amplificación*/*Amplification* **741 (FC V)** y *Tiempo integral*/*Integral Time* **742 (FC TI)**. La puesta en marcha asistida ha seleccionado los parámetros del controlador de campo de modo que puedan permanecer sin cambios para la mayoría de las aplicaciones.

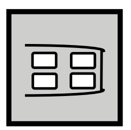


Ajuste de los parámetros del controlador

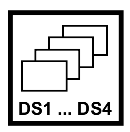
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
717	MFLUX	Val. del flujo de referencia	0.01 %	300.00 %	100.00 %	3
741	FC V	Amplificación	0.0	200.0	2.0	2
742	FC TI	Tiempo integral	0.0 ms	1000.0 ms	200.0 ms	2

Los parámetros del controlador para el controlador de campo deberían ser optimizados para el rango de velocidad básico. Las frecuencias a ajustar deberían estar situadas cerca de los límites del controlador de modulación ajustados con el parámetro *Modulación de referencia*/*Reference Modulation* **750 (MCREF)** de forma que no esté activo. El *Flujo de referencia*/*Reference Flux* **717 (MFLUX)** sólo debería ser optimizado en casos excepcionales. El porcentaje preajustado modifica el componente de la corriente formadora de flujo relativo al componente de la corriente formadora del par. Por tanto, las correcciones de la corriente de magnetización nominal, mediante el flujo de referencia, modifican el par de accionamiento. Si el parámetro *Flujo de referencia*/*Reference Flux* **717 (MFLUX)** se reduce bruscamente (cambia del 100% al 50%) la respuesta al salto del controlador de campo puede medirse con un osciloscopio de la variable de salida I_{sd}. El procedimiento para la salida del valor analógico real se describe en el capítulo 10.4. La señal de la corriente formadora de flujo I_{sd} debería alcanzar el valor estacionario tras una oscilación sin oscilamientos. El parámetro *Tiempo integral*/*Integral time* **742 (FC TI)** debería ser aproximadamente idéntico al valor real *Constante de tiempo del rotor act./Act. Rotor Time Constant* **227 (T ROT)** calculada a partir de los datos de la máquina. Si se requiere un cambio rápido para controlar el campo para la aplicación, el tiempo integral debería reducirse. Para un buen comportamiento dinámico del controlador debería elegirse una amplificación relativamente grande. Recuerde que es necesario, para un buen comportamiento de control, un sobredisparo incrementado durante el control de una carga con un comportamiento de paso bajo, por Ej. una máquina asíncrona.

12.9. Límite de salida del controlador de campo



La señal de salida del controlador de campo, los componentes de integración y proporcionales están limitados por los parámetros *Límite superior Isd de referencia*/*Ref. Isd Upper Limit* **743 (FC UL)** y *Límite inferior Isd de referencia*/*Ref. Isd Lower Limit* **744 (FC LL)**. La puesta en marcha asistida ha ajustado el parámetro *Límite superior Isd de referencial*/*Ref. Isd upper limit* **743 (FC UL)** correspondiendo con el parámetro *Corrriente nominal/Rated current* **371 (MIR)**.

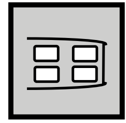


Ajuste de los límites del controlador

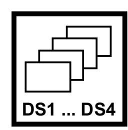
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
743	FC UL	Límite superior Isd de referencia	$0.1 \cdot I_{nom}$	I_{nom}	I_{nom}	2
744	FC LL	Límite inferior Isd de referencia	$-I_{nom}$	I_{nom}	0.0	2

Los límites del controlador de campo definen no sólo la corriente máxima que se produce sino también las propiedades dinámicas del control. Los límites superior e inferior limitan la velocidad de modificación del flujo de la máquina y el par resultante. El rango de velocidad por encima de la frecuencia nominal debe recibir atención especial por las modificaciones de los componentes de formación del flujo. Debería estimarse el límite superior a partir del producto de la corriente de magnetización preajustada y el factor de corrección del flujo, por el cual el límite no puede exceder la corriente de sobrecarga nominal del accionamiento.

12.10. Controlador de modulación



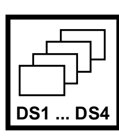
El controlador de modulación, diseñado como controlador PI, ajusta automáticamente el valor de la salida del convertidor de frecuencia al comportamiento de la máquina en el rango de velocidad básica y en el de debilitamiento del campo. Si la modulación excede el valor ajustado con el parámetro *Modulación de referencia/Reference Modulation* **750 (MCREF)** se reduce el componente de la corriente de formación de campo y por tanto, el flujo de la máquina.
Para permitir el mejor uso posible de la tensión disponible, el valor ajustado en el *Modo de operación/Operation Mode* **753 (MCSEL)** se sitúa en relación con la tensión del bus de CC. Esto significa que con una tensión de alimentación elevada también se dispone de una tensión de salida elevada, el accionamiento alcanza el rango de debilitamiento del campo más tarde y produce un par mayor.



Ajuste del controlador de modulación

Modo de operación 753 (MCSEL)	Función	Nivel de acceso
0	La modulación se calcula a partir de la relación entre el componente de tensión formadora del par U_{sq} y la tensión en el bus de CC.	2
1 **(Ajuste de fábrica)**	La modulación se calcula a partir de la relación entre el valor de la cantidad de tensión y la tensión del bus de CC.	2

El componente de integración del controlador de modulación puede ajustarse con el parámetro *Controlador de modulación de tiempo integral/Integral time modulation controller* **752 (MC TI)**.

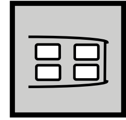


Ajuste de los parámetros del controlador de modulación

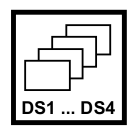
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
750	MCREF	Modulación de referencia	3.00 %	98.00 %	95.00 %	2
752	MC TI	Controlador de modulación de tiempo integral	0.0 ms	1000.0 ms	40.0 ms	2

El ajuste del porcentaje de la *Modulación de referencia/Reference Modulation* **750 (MCREF)** depende esencialmente de la inductancia de fuga de la máquina. El valor por defecto se ha ajustado de forma que en la mayoría de los casos la diferencia remanente del 5% sea adecuada como reserva de ajuste para el controlador de corriente. Para optimizar los parámetros del controlador, el accionamiento se acelera hasta el rango de debilitamiento del campo con una rampa plana de forma que el controlador de modulación se acople. El límite se ajusta con el parámetro *Modulación de referencial/Reference modulation* **750 (MCREF)**. El lazo de control puede entonces ser excitado con una función de salto alterando la frecuencia de referencia (conmutación entre el 95% y el 50%). El ajuste del comportamiento del controlador de modulación puede ser apreciado mediante una medición oscilográfica del componente de la corriente formadora de flujo en la salida analógica de los convertidores de frecuencia (capítulo 10.4). La señal de la corriente formadora de flujo I_{sd} debería alcanzar el valor estacionario después de una oscilación sin oscilamiento. La oscilación de la corriente puede ser atenuada incrementando el tiempo integral. El parámetro *Tiempo integral/Integral Time* **752 (MC TI)** debería corresponder aproximadamente al valor real *Constante de tiempo real del rotor/Act. Rotor Time Constant* **227 (T ROT)**.

12.11. Limitación del controlador de modulación



La señal de salida del controlador de modulación es el flujo de referencia interna. La salida del controlador y el componente de integración están limitados por los parámetros *Límite inferior de referencia Imr*/*Reference Imr Lower Limit* **755 (MC LL)** o el producto de la *Corriente de magnetización nominal*/*Rated Magnetizing Current* **716 (MIMAG)** por el *Flujo de referencia*/*Reference Flux* **717 (MFLUX)**. El parámetro de corriente de magnetización que forma el límite superior debería ajustarse al valor nominal de la máquina (consultar el capítulo 10.6). Para el límite inferior debería elegir un valor que genere un flujo adecuado en la máquina, incluso en el rango de debilitación del campo. Compruebe el ajuste de fábrica correspondiente al motor conectado.
La limitación de la desviación de control en la entrada del controlador de modulación impide la posible oscilación del lazo de control durante variaciones rápidas de la carga. El parámetro *Limitación de la desviación de control*/*Control Deviation Limitation* **756 (MCLCD)** se ajusta como una cantidad y funciona tanto como límite positivo y negativo.

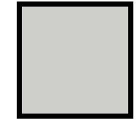


Ajuste de los límites del controlador

Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
755	MC LL	Límite inferior de referencia I_{mr}	$1\ \% \cdot I_{nom}$	I_{nom}	$5\ \% \cdot I_{nom}$	2
756	MCLCD	Limitación de desviación de control	0.00 %	100.00 %	10.00 %	2

13. Funciones especiales

13.1. Interfaz de comunicación



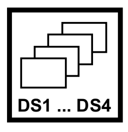
El convertidor puede ampliarse para la comunicación de datos con las distintas opciones. La integración en un sistema de control y automatización es siempre posible. La parametrización y puesta en marcha pueden realizarse a través de la tarjeta de comunicación opcional, la unidad de control KP100 o la interfaz de adaptación. El programa de PC soporta el adaptador y el protocolo de comunicación serie. La velocidad de transmisión ajustada en el Nivel de acceso 2 con el parámetro Velocidad de transmisión/*Baud Rate* **10 (BAUD)** debería ajustarse de manera uniforme.

Ajustes		
Modo de operación 10 (BAUD)	**Velocidad de transmisión/Baud rate**	**Nivel de acceso**
1	2400 Bit/s	2
2	4800 Bit/s	2
3 **(ajuste de fábrica)**	9600 Bit/s	2
4	19200 Bit/s	2

Si el convertidor de frecuencia se opera a través de la interfaz serie (RS232, RS485) puede resultar importante controlar la presencia de la ruta de comunicación. El convertidor puede conectarse/desconectarse en el modo remoto o sólo puede recibir los valores de referencia cíclicamente a través de la interfaz serie. Si falla la comunicación, se transferirán datos incorrectos o ningún dato. Este estado es detectado por el watchdog de la comunicación. La función watchdog controla el tiempo durante el cual tiene lugar la comunicación incorrecta. Este tiempo puede ajustarse con el parámetro *Temporizador Watchdog RS232/RS484 / RS232/RS485 Watchdog Timer* **413 (WDOG)**. El valor ajustado es el tiempo en segundos (rango 0....10000 segundos). Si el tiempo se ajusta a 0, la función watchdog se desactiva.

Ajustes						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
413	WDOG	Temporizador watchdog RS232/RS485	0 s	10000 s	0	3

El modo remoto se activa ajustando los parámetros *Bandera local remota*/*Local Remote-Flag* **412 (REMOT)** en el Nivel de acceso 3. Esto permite un cambio entre el control a través de los contactos o bien de la unidad de control y la interfaz.



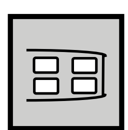
Ajustes		
Parámetro 412 (REMOT)	**Función**	**Nivel de acceso**
0 **(Ajuste fábrica)**	Control con contacto	3
1	Control con interfaz	3



Precaución:

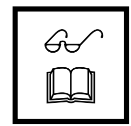
Si se activa el modo remoto, la activación solo puede realizarse a través del canal de comunicación. Esto sólo es posible si se conecta la activación del hardware S1IND y el comando de arranque.

13.2. Modulación del ancho de pulso



El ruido del motor pueden reducirse cambiando el parámetro *Frecuencia de conmutación*/*Switching frequency* **400 (FT)**. La frecuencia de conmutación debería ser reducida con una relación máxima de 1:10 de la frecuencia de la señal de salida, en el caso de una señal de salida de forma senoidal. La frecuencia de conmutación que puede ser ajustada depende del tipo de convertidor de frecuencia y difiere de la siguiente tabla para los variantes de dispositivos solicitados especialmente.

Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
400	FT	Frecuencia de conmutación	1 kHz	Consultar tabla	Dep. tipo FI	1



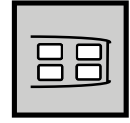
Nota: La frecuencia de conmutación afecta el comportamiento de diversos controladores. El tiempo de muestreo se reduce incrementando la frecuencia de conmutación, es decir, mejorando el comportamiento dinámico del control. Las configuraciones vectoriales deberían ser usadas con la frecuencia de conmutación mín. de 4 kHz.

Ajuste de la frecuencia de conmutación	
Tipo de convertidor	Frecuencia de conmutación
VCB400-010 a -115	1 ... 8 kHz
VCB400-135	1 ... 4 kHz
VCB400-150 a -180	1 ... 8 kHz
VCB400-210 a -610	1 ... 4 kHz



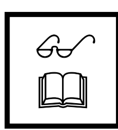
Precaución: Los convertidores de frecuencia en la familia de dispositivos requieren un ajuste de la frecuencia de conmutación respecto a la carga actual bajo ciertas condiciones de operación.
(Consulte las Instrucciones de operación Parte 1; Comentarios generales y sección de potencia)

13.3. Temperatura de conexión del ventilador



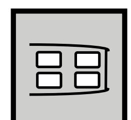
La temperatura de conexión de los ventiladores de los equipos puede ajustarse con el parámetro *Temperatura de conexión*/*Switch-on temperature* **39 (TVENT)**. El ventilador del equipo se activa si la temperatura del disipador térmico excede el valor de la temperatura ajustada. Si la temperatura del disipador térmico es 5°C inferior a la del valor ajustado, el ventilador del equipo se desconecta con un retardo de un minuto. El ventilador también se conecta mientras están activos los mensajes de advertencia **TC** o **TI** (consultar el capítulo 11.2.1). Para el control de un ventilador externo la función debe conectarse adicionalmente a las salidas digitales de control.

Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
39	TVENT	Temperatura de activación del ventilador	0 °C	75 °C	0 °C	2



Nota: Los convertidores de frecuencia del tamaño 3, los dispositivos VCB400-570 y VCB400-610 no están dotados de fábrica de ventiladores de equipo controlables. Para los dispositivos del tamaño 3 es posible la ampliación opcional.

13.4. Unidad de frenado



Los convertidores de frecuencia están provistos opcionalmente de un transistor de unidad de frenado. La resistencia de frenado externo se conecta a los terminales Rb2 y ZK+. La información detallada puede encontrarse en las instrucciones operativas correspondientes. El parámetro *Umbral de disparo*/*Trigger Threshold* **506 (UD BC)** define el umbral de disparo de la unidad de frenado. La potencia regenerativa del accionamiento, que conduce a una elevación de la tensión en el bus de CC., se convierte en calor mediante la resistencia de frenado externa por encima del umbral de disparo. El control de la temperatura de la resistencia debería ser integrada en la cadena de seguridad de acuerdo con las instrucciones operativas correspondientes

Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
506	UD BC	Umbral activación de la unidad de frenado	425.0 V	1000.0 V	725.0 V	3

Ajuste el parámetro *Umbral de disparo*/*Trigger Threshold* **506 (UD BC)** de forma que esté entre la tensión máxima del bus de CC generada por la alimentación y la tensión máxima del bus de CC admisible del convertidor de frecuencia de 750 V.

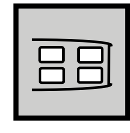
$$U_{Netz} \cdot 1{,}1 \cdot \sqrt{2} < UD\,BC < 750\,V$$

Si el parámetro *Umbral de disparo*/*Trigger Threshold* **506 (UD BC)** se ajusta por encima de 750 V, la unidad de frenado no puede ser activada y se desconecta.



Precaución: Dependiendo de la aplicación debe de tenerse en cuenta la potencia de la resistencia de frenado externa y la corriente máxima producida durante la parametrización. El umbral de disparo debe estar por encima de la tensión del bus de CC. El valor real de la *Tensión del bus de CC*/*DC-link voltage* **222 (UDC)** puede leerse en el menú VAL.

13.5. Motor Chopper



El proceso de control vectorial incluye el control de las altas frecuencias de los componentes de corriente individuales. El ajuste de la máquina trifásica para convertir la energía generada en calor, permite cambios dinámicos en la velocidad del control vectorial con mínimos costes del sistema. El comportamiento del par y de la velocidad del sistema de accionamiento no se ve afectado por el proceso programado de frenado. El parámetro *Umbral de disparo/Trigger threshold* **507 (UD MC)** define el umbral de conexión de la función del chopper del motor.

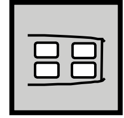
Ajustes						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
507	UD MC	Umbral de disparo del motor chopper	425.0 V	1000.0 V	670.0 V	3

El parámetro *Umbral de disparo* **507 (UD MC)** debe ajustarse entre la tensión máxima del bus de CC que pueda ser generada por la alimentación y la tensión máxima permitida del bus de CC del convertidor de frecuencia. Si el parámetro *Umbral de disparo* **507 (UD MC)** se ajusta por encima de la tensión máxima del bus de CC, la función se desactiva.



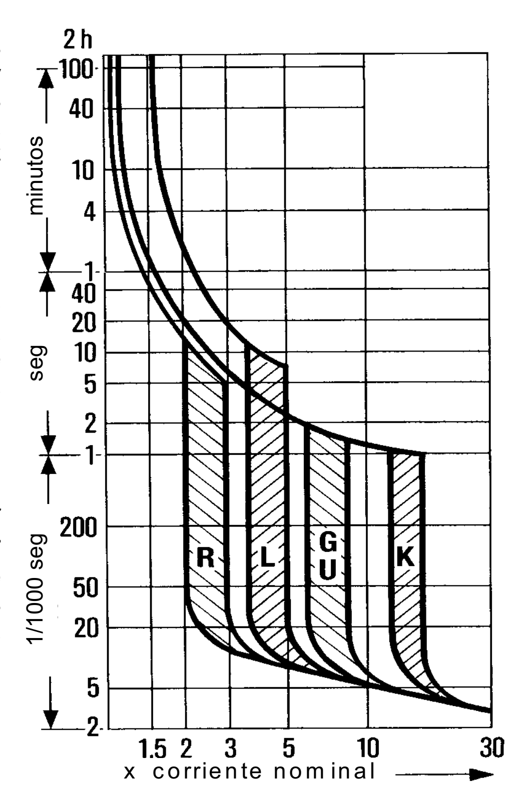
Precaución: La salida de un resistor de frenado externo y la corriente máxima deben ser tenidos en cuenta durante la parametrización, de acuerdo con la aplicación. El umbral de disparo debe estar por encima de la tensión del bus de CC. El valor real *Tensión del bus de CC/CC-link voltage* **222 (UDC)** puede leerse en el menú VAL.

13.6. Función térmico de protección del motor



El térmico de protección del motor protegen a este y su cableado ante sobrecalentamientos debidos a sobrecargas. Dependiendo del valor de la sobrecarga sirven de protección ante cortocircuitos con un disparo rápido y al mismo tiempo como protección ante sobrecargas con una desconexión lenta.

En el mercado hay disponibles térmicos de protección del motor convencionales para diferentes aplicaciones con diferentes características de disparo (L, G/U, R y K) según el diagrama de la derecha. Puesto que los convertidores de frecuencia se utilizan, en la mayoría de los casos, para alimentar motores, que a su vez son clasificados como equipos de operación con corrientes de arranque muy elevadas, en esta función se realiza exclusivamente la característica K.

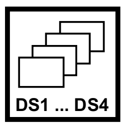


Al contrario de lo que sucede con un térmico de protección de motor convencional, que desconecta inmediatamente el equipo a proteger cuando se alcanza el umbral de disparo, esta función ofrece la posibilidad de emitir un mensaje de advertencia en lugar de una desconexión inmediata.

La corriente nominal del térmico de protección del motor depende de la corriente nominal del motor especificada con el parámetro *Corriente nominal/Rated Current* **371 (MIR)** de cada grupo de datos. En caso de clasificación de la aplicación los valores nominales del convertidor de frecuencia deben ser considerados según corresponda.

La función del interruptor de circuito del motor puede ser cambiada en el grupo de datos. En un convertidor pueden operarse distintos motores. Por ello cada motor debe tener su propio interruptor de protección.

Si un motor operado con convertidor, por lo que se cambian varios ajustes, por Ej. la frecuencia mínima y máxima son cambiadas a través de la modificación del grupo de datos, sólo puede estar presente un interruptor de protección de motor. Seleccionando el parámetro *Interruptor de circuito del motor del modo de operación/Operating mode motor circuit breaker* **571 (MSEL)** puede establecerse una diferenciación entre estas funciones para la operación de un sólo motor o de múltiples motores.



Ajustes	
Modo de operación 571 (MSEL)	**Función**
0 **(Ajuste fábrica)**	Desconectado
1	Térmico de protección del motor para operación de múltiples motores con desconexión por fallo.
2	Térmico de protección del motor para operación de un sólo motor con desconexión por fallo.
11	Térmico de protección del motor para operación de múltiples motores con mensaje de advertencia.
22	Térmico de protección del motor para operación de un sólo motor con mensaje de advertencia.

13.6.1. Función térmico de protección del motor para operación con múltiples motores

La función del interruptor de protección del motor se ajusta para la operación con múltiples motores con el parámetro *Interruptor de operación del motor del modo de operación*/*Operating mode motor protective switch* **571 (MSEL) = 1** o **= 11**.
En la operación con múltiples motores se asume que un motor se emplea para cada grupo de datos. A estos efectos, a cada grupo de datos se le asigna un motor y un interruptor de protección del motor. En este modo de operación todos los interruptores de protección del motor existentes se controlan de la misma forma. La corriente de salida presente del convertidor de frecuencia sólo se tiene en cuenta para el interruptor de protección del motor activado por el grupo de datos. La corriente cero se calcula en los interruptores de protección del motor de los otros grupos de datos, de forma que se tiene en cuenta la función de descenso térmico. En conexión con el cambio de grupo de datos, la función del interruptor de protección del motor actúa como motores que se conectan alternativamente a la alimentación con sus propios interruptores de protección.

13.6.2. Función térmico de protección del motor para operación de un solo motor

La función térmico de protección del motor se ajusta para la operación de un sólo motor con el parámetro *Interruptor de protección del motor del modo de operación*/*Operating mode motor protective switch* **571 (MSEL) = 2** o **22**.
En la operación de un sólo motor, sólo uno de los interruptores de protección de motor está activo y controla la corriente de salida del convertidor de frecuencia. En el caso de un cambio del grupo de datos sólo los límites de desconexión derivados de los parámetros nominales de la máquina son conmutados. Los valores térmicos acumulados se utilizan adicionalmente después de la conmutación. Durante el cambio del grupo de datos debe garantizarse que los datos de la máquina se especifican para todos los grupos de datos de forma idéntica. En relación con el cambio del grupo de datos, la función del interruptor de circuito del motor actúa como motores que se conectan alternativamente a la alimentación con un interruptor de protección común.

13.6.3. Función térmico de protección del motor con desconexión por fallo

Con el parámetro *Interruptor de protección del motor del modo de operación/Operation mode motor protective switch* **571 (MSEL) = 1** o **2** se dispara una desconexión por fallo cuando se activa la protección del motor.
Si el interruptor de protección del motor se dispara, el convertidor de frecuencia se desconecta con el mensaje de fallo “**F0401 Interruptor de protección del motor**” / "**F0401 Motor protective switch**".

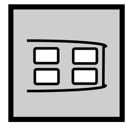
13.6.4. Función térmico de protección del motor con mensaje de advertencia

Con el parámetro *Interruptor de protección del motor del modo de operación/Operation mode motor protective switch* **571 (MSEL) = 11** o **22** se dispara un mensaje de advertencia cuando se activa la protección del motor.
Si el interruptor de protección del motor se dispara, se envía una advertencia del convertidor de frecuencia con el mensaje “**W0200 Interruptor de protección del motor**” / "**W0200 Motor protective switch**".

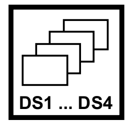


Nota: El mensaje de advertencia del interruptor de protección del motor puede leerse a través de las salidas digitales de control.

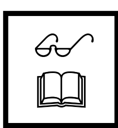
13.7. Ajuste de la temperatura



La constante de tiempo del rotor es un parámetro de máquina importante para el método de control vectorial. El valor a leer del parámetro *Constante de tiempo real del rotor*/*Act. Rotor Time Constant* **227 (T ROT)** se calcula a partir de la inductancia del circuito del rotor y de la resistencia de este (consultar el capítulo 10.6.2). Debería tenerse en cuenta la dependencia de la constante de tiempo del rotor de la temperatura del motor a través de una medición adecuada durante la operación. Pueden seleccionarse diversos métodos y fuentes de valor real para registrar la temperatura a través del parámetro *Ajuste de la Temperatura del Modo de operación/Operation Mode Temp. Adjustment* **465 (MTSEL)**.



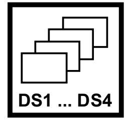
Ajuste		
Modo de operación 465 (MTSEL)	**Función**	**Nivel de acceso**
0 **(Ajuste fábrica)**	Desconectado, no hay ajuste de temperatura	3
1	Ajuste de la temperatura, valor real de la temperatura a través de la entrada analógica 1 (0...200°C => 0/2...10V)	3
2	Ajuste de la temperatura, valor real de la temperatura a través de la entrada analógica 2 (0...200°C => 0/2...10V)	3
3	Ajuste de la temperatura, valor real de la temperatura a través de la entrada analógica 3 (0...200°C => 0/4...20mA)	3
11	VECTRON - Ajuste de la temperatura, valor real de la temperatura a través de la entrada analógica 1 (-26.0...207.8°C => 0...10V)	3
12	VECTRON - Ajuste de la temperatura, valor real de la temperatura a través de la entrada analógica 2 (-26.0...207.8°C => 0...10V)	3
13	VECTRON - Ajuste de la temperatura, valor real de la temperatura a través de la entrada analógica 3 (-26.0...207.8°C => 0...20mA)	3



Nota: El ajuste de la entrada analógica seleccionada para el ajuste de la temperatura puede realizarse tal como se describe en el capítulo 10.2.

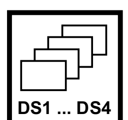
Se dispone de dos mediciones de temperatura:
- Un grupo de conexión externa evalúa el sonda térmica (PT100) y mapea el rango de temperatura de 0 ... 200°C para una señal de corriente o tensión analógica. (Modo de operación de sincronización de la temperatura = 1,2,3)
- La tarjeta de ajuste de temperatura, disponible opcionalmente, es alimentada a través de los terminales de control del convertidor de frecuencia VCB. La tarjeta mapea el rango de temperatura de –26.0 ... 207.8°C para una señal de corriente o tensión analógica. El rango de resistencia de la sonda térmica utilizada para el rango de temperatura mencionada del resistor de precisión PTC es 90...180Ω.
  (Modo de operación de sincronización de la temperatura = 11,12,13)

El material utilizado para el bobinado del rotor del motor se tiene en cuenta con el parámetro *Coeficiente de temperatura*/*Temperature Coefficient* **466 (MTCAL)**. Este valor define el cambio en la resistencia del rotor como función de la temperatura para un cierto material empleado en el bobinado del rotor. Para una temperatura de 20°C se especifican los siguientes coeficientes de temperatura:



Ajuste		
Coeficiente de temperatura 466 (MTCAL)	**Material**	**Nivel de acceso**
39 % / 100 °C	Cobre	3
36 % / 100 °C	Aluminio	3

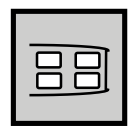
El cálculo del coeficiente de temperatura se calcula dentro del software mediante el valor de temperatura y el parámetro *Temperatura de ajuste*/*Adjusting Temperature* **467 (MTCAT)**. Este ajuste de temperatura permite la optimización del parámetro Factor de corrección de deslizamiento nominal/*Rated Slip Correction Factor* **718 (MSLIP)** (capítulo 10.6.2) y la optimización adicional de la constante de tiempo del rotor.



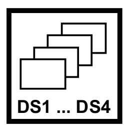
Ajuste						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
467	MTCAT	Temperatura de ajuste	-50 °C	300 °C	100 °C	3

La sincronización de la constante de tiempo del rotor como función de la temperatura del bobinado puede ser ajustada por el usuario. Los valores ajustados en fábrica deberían ser normalmente suficientemente precisos para que no sea necesario el ajuste de las constantes de tiempo del rotor a través del parámetro Factor de corrección del deslizamiento nominal/*Rated Slip Correction Factor* **718 (MSLIP)** ni ningún ajuste de temperatura a través del parámetro Coeficiente de temperatura/*Temperature Coefficient* **466 (MTCAL)**. Durante el ajuste debería tenerse presente que la constante de tiempo del rotor se calcula a partir de los datos de entrada de la máquina. En el capítulo 9 se describe la puesta en marcha con el necesario ajuste del controlador que debería completarse antes del ajuste de sincronización de la temperatura.
Si los datos de la placa de valores del motor no son suficientemente precisos o existe una demanda de precisión de ajuste elevada, las constantes de tiempo del rotor deberían ajustarse en el punto de operación normal. La temperatura puede leerse a través del parámetro del valor real *Temperatura del bobinado*/*Winding Temperature* **226 (T MOT)** y utilizarse durante la optimización con el parámetro *Temperatura de ajuste*/*Adjusting Temperature* **467 (MTCAT)**.

13.8. Control del encoder

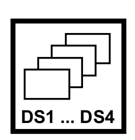


Fallos de encoder llevan a un comportamiento anormal del accionamiento ya que la velocidad medida conforma la base para el proceso de control. El control de encoder controla continuamente la señal de este, rastrea señales y pulsos en el ajuste de fábrica. Un fallo de desconexión ocurre si se detecta fallo de señal de por más tiempo que el tiempo de respuesta a la activación del convertidor de frecuencia. La función de control se desactiva por ajuste del parámetro *Control del encoder/Encoder monitoring* **760 (EMSEL)** a cero.



Ajuste		
Modo de operación 760 (EMSEL)	Función	Nivel de acceso
0	Desconectado – el control del encoder está desactivado	2
1 **(Ajuste fábrica)**	Fallo – de acuerdo al ajuste del tiempo de respuesta se muestra un mensaje de error	2

El control del encoder debería ser programado en las funciones parciales de acuerdo con la aplicación. La función de control está activada cuando el convertidor de frecuencia está activado y el comando de arranque recibido. El tiempo de respuesta define un período de control durante el cual la condición de fallo de desconexión debe ser completada sin interrupción. La función de control se desactiva si una de los tiempos de respuesta se ajusta a cero.



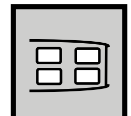
Ajuste						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
761	EMSF	Timeout: fallo de señal	0 ms	65000 ms	1000 ms	2
762	EMCF	Timeout: fallo de canal	0 ms	65000 ms	1000 ms	2
763	EMDF	Timeout: fallo de sentido	0 ms	65000 ms	1000 ms	2

Timeout: fallo de señal
La velocidad real se compara con el valor de la salida del controlador de velocidad. Si la velocidad real es cero en el tiempo del parámetro *Timeout: Fallo de señal/Timeout: signal fault* **761 (EMSF)** aunque no se haya aplicado un valor de referencia, se mostrará error con el mensaje “F1430 ENCODER: SIN SEÑAL DE SENSOR” / "F1430 SPEED SENSOR: NO SENSOR SIGNAL".

Timeout: fallo de canal
La medición de velocidad real controla, en el modo de operación del encoder, la secuencia de tiempo de señales. Si la señal del encoder es incorrecta en el tiempo del parámetro *Timeout: fallo de canal/Timeout: channel fault* **762 (EMCF)** se mostrará fallo con el mensaje "F1431 ENCODER: FALTA EL CANAL" / "F1431 SPEED SENSOR: CHANNEL IS MISSING"

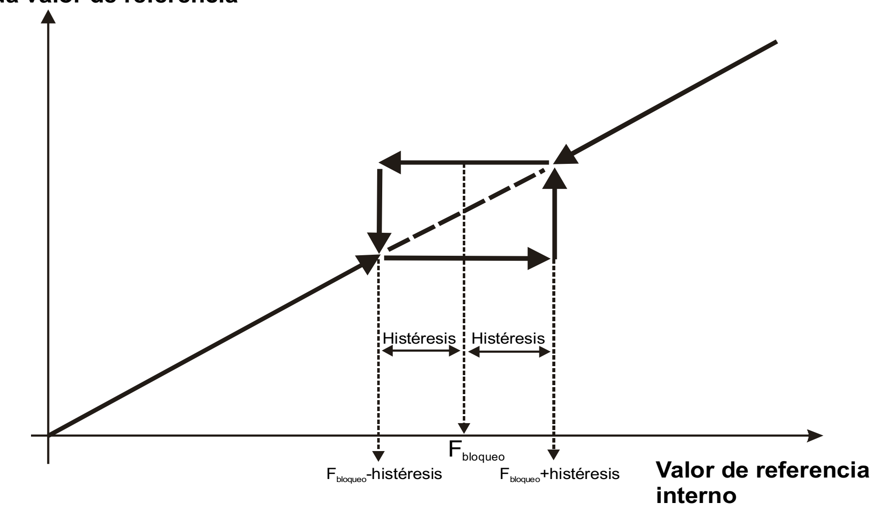
Timeout: fallo de sentido
La velocidad real medida se compara continuamente con la velocidad de referencia. Si el signo entre el valor de referencia y el valor real es diferente en el tiempo elegido en el parámetro *Timeout: Fallo de sentido/Timeout: Direction fault* **763 (EMDF)** se mostrará error con el mensaje "F1432 ENCODER: SENTIDO DE GIRO INCORRECTO" / "F1432 SPEED SENSOR: WRONG DIRECTION OF ROTATION". La función de control se reajustará después que el accionamiento haya realizado un cuarto giro en el sentido de valor de referencia.

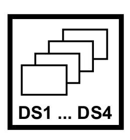
13.9. Frecuencias de bloqueo



Para ciertas aplicaciones es necesario deshabilitar frecuencias de referencia, lo que significa que se evitan puntos de resonancia de la instalación como puntos de operación. En configuraciones con control de velocidad pueden fijarse dos frecuencias a través de los parámetros *1ª Frecuencia de bloqueo/1st Blocking Frequency* **447 (FB1)** y *2ª Frecuencia de bloqueo/2nd Blocking Frequency* **448 (FB2)** con un parámetro *Histéresis de frecuencia/Frequency Hysteresis* **449 (FBHYS)**. Esto significa que ambas frecuencias tienen la misma banda de histéresis.
La frecuencia se bloquea cuando los parámetros 1ª Frecuencia de bloqueo **447 (FB1)** o 2ª Frecuencia de bloqueo **448 (FB2)** e Histéresis de frecuencia **449 (FBHYS)** son distintos de 0 Hz. Ambas frecuencias de bloqueo son válidas para valores de referencia positivos o negativos. El comportamiento del valor de referencia puede establecerse a partir de su sentido de movimiento de acuerdo con el siguiente diagrama.







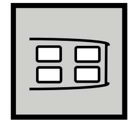
Ajuste						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
447	FB1	1ra frecuencia bloqueo	0.00 Hz	999.99 Hz	0.00 Hz	2
448	FB2	2da frecuencia bloqueo	0.00 Hz	999.99 Hz	0.00 Hz	2
449	FBHYS	Histéresis de frecuencia	0.00 Hz	100.00 Hz	0.00 Hz	2



Precaución: El área acotada por la histéresis como punto de operación estacionario se atraviesa tan rápidamente como se puede según la rampa ajustada. Si existe una limitación de la frecuencia de salida debida a los ajustes de parámetros del controlador, como por ejemplo, cuando se alcanza el límite de corriente, la histéresis se atraviesa con retardo.

14. Ajuste del comportamiento de error y advertencia

14.1. Ajuste de los límites de advertencia

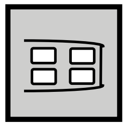


Estos límites, que pueden ajustarse con los siguientes parámetros, generan un mensaje de advertencia cuando se alcanzan. El mensaje de advertencia se visualiza con los diodos luminosos y puede leerse en la unidad de control KP 100, parámetro *Advertencias*/*Warnings* **269 (WARN)**) o activan una de las salidas de control digitales.
Si los límites se ajustan por debajo de los límites de desconexión del convertidor, entonces un accionamiento, por ejemplo, puede llevarse prematuramente a una situación de reposo o un ventilador puede conectarse antes de que el convertidor se pare en el caso de un mensaje de advertencia.

Ajuste						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
405	WIXTD	Límite de advertencia IxT-CC	6 %	100 %	80 %	3
406	WIXT	Límite de advertencia IxT	6 %	100 %	80 %	3
407	WTC	Límite de advertencia Tc	-25 °C	0 °C	-5 °C	3
408	WTI	Límite de advertencia Ti	-25 °C	0 °C	-5 °C	3

El *Límite de advertencia IxT-CC* /*Warning Limit IxT-DC* **405 (WIXTD)** es un límite de corriente para el rango de frecuencia en el que se aplica la corriente de arranque, y el *Límite de advertencia IxT*/*Warning Limit IxT* **406 (WIXT)** es un límite de sobrecarga por encima de una frecuencia de 2.5 Hz. Se ajusta por tanto un valor que indica a qué porcentaje del límite de desconexión está situado.
El *Límite de advertencia Tc*/*Warning Limit Tc* **407 (WTC)** es el límite de temperatura del disipador térmico y el *Límite de advertencia Ti*/*Warning Limit Ti* **408 (WTI)** es un límite de temperatura interior. El valor de la temperatura calculado a partir del límite dependiente del tipo menos el límite de advertencia preajustado puede ser establecido de los datos de la aplicación. El límite de desconexión del convertidor de frecuencia es de 60°C a 70°C de la temperatura interior y entre 80°C y 90°C de temperatura del radiador.

14.2. Desconexión por sobrefrecuencia



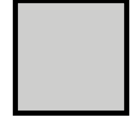
La máxima salida de frecuencia del convertidor, puede ser ajustada con el parámetro *Límite de desconexión de la frecuencia*/*Frequency switch-off limit* **417 (F OFF)**. Si la *Frecuencia estatórica*/*Stator frequency* **210 (FS)** excede este límite de frecuencia, el convertidor se desconecta con el mensaje de error, “F1100 SOBREFRECUENCIA”/ "F1100 OVERFREQUENCY".

Ajuste						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
417	F OFF	Límite desconexión de frecuencia	0.00 Hz	999.99 Hz	999.99 Hz	2



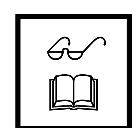
Precaución: La función de seguridad Límite desconexión de frecuencia se desactiva con el valor 999.99 Hz. Si la aplicación requiere esta función, la frecuencia de desconexión será superior a la suma de la frecuencia de deslizamiento y la *Frecuencia máxima*/*Maximum frequency* **419 (FMAX)**.

14.3. Identificador del fallo de tierra



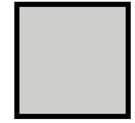
El límite de la corriente resultante puede ajustarse con el parámetro *Límite de desconexión por fallo de tierra*/*Earth fault switch-off limit* **416 (IEOFF)**. Si existe desequilibrio entre las fases del motor, por ejemplo debido a un fallo de tierra, el convertidor se desconectará después de una triple comprobación con el mensaje de error “F0505 Sobrecarga por fallo de tierra” / "F0505 Earth fault overload". Los convertidores de frecuencia del tamaño 1 no ofrecen actualmente este parámetro en todas las variantes del dispositivo.

Ajuste						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
416	IEOFF	Límite desconexión por fallo de tierra	0.0 A	I_{nom}	0.25 I_{nom}	3



Nota: Si el parámetro *Desconexión por fallo de tierra*/*Earth fault switch-off* **416 (IEOFF)** se ajusta a cero se desconecta el control de las corrientes de fase desequilibradas.

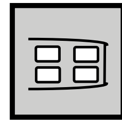
14.4. Compensación de tensión de CC



Debido a asimetrías, puede aparecer un componente de CC en la tensión de salida de la salida del convertidor. Este componente de CC. puede ser compensado por el convertidor. La tensión de salida máxima de compensación se ajusta con el parámetro *Límite de compensación IDC*/*IDC Compensation Limit* **415** (**DCCMX**). Si se requiere una tensión superior al límite ajustado para compensar el componente de CC, se disparará el error "F1301 Compensación IDC""F1301 IDC-compensation".
Si se produce este error, compruebe si la carga es defectuosa. En este caso el limite de tensión debería ser incrementado. Si el parámetro *Límite de compensación IDC*/*IDC Compensation Limit* **415 (DCCMX)** se baja a cero, se desactiva la compensación de CC.

Ajuste						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
415	DCCMX	Límite de compensación IDC	0.0 V	1.5 V	1.5 V	3

14.5. Estado del controlador



La intervención de los límites de corriente inteligentes y del controlador puede mostrarse con el parámetro Estado del controlador/*Controller Status* **275 (CTRST)**. Los límites y eventos que conducen a la intervención del controlador respectivo se describen en los capítulos correspondientes. El comportamiento cuando interviene un controlador se configura con el parámetro *Mensaje de estado del controlador/Controller status message* **409 (CTMSG)**.

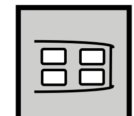
Ajuste		
Modo de operación 409 (CTMSG)	**Función**	**Nivel de acceso**
0	Función de mensaje de estado del controlador no activa	3
1 **(Ajuste fábrica)**	La intervención de los controladores o de los límites de corriente inteligentes se muestra como advertencia.	3
11	La visualización de la limitación se muestra como advertencia y mediante el parpadeo del led rojo.	3



Nota: Los mensajes de advertencia de los modos de operación 1 y 11 pueden leerse mediante el parámetro *Advertencias*/*Warnings* **269 (WARN)**.

15. Ajustes generales

15.1. Ajuste del Nivel de acceso



Los parámetros se dividen en 3 niveles de control.

Los parámetros más importantes para la puesta en marcha pueden encontrarse en el **nivel 1**.

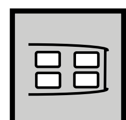
El **nivel 2** incluye todos los parámetros del nivel 1. También permite el acceso a parámetros adicionales así como a funciones especiales y de control, por Ej. parámetros del controlador o ajustes de salida de control.

El **nivel 3** está reservado a parámetros especiales. Al mismo tiempo permite el acceso a parámetros en los niveles de control 1 y 2.

El parámetro *Nivel de acceso/Control level* **28 (MODE)** determina el Nivel de acceso efectivo y puede ajustarse en el Nivel de acceso 1.

Ajuste	
Parámetro 28 (MODE)	**Función**
1 **(Ajuste de fábrica)**	Nivel de acceso 1
2	Nivel de acceso 2
3	Nivel de acceso 3

15.2. Ajuste de la contraseña



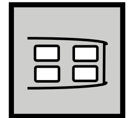
El parámetro de *Ajuste de la contraseña/Set password* **27 (PASSW)** puede ajustarse como protección frente al acceso por personas no autorizadas. Esta contraseña es solicitada en el caso de un cambio de parámetro. Este sólo puede ser cambiado con una introducción correcta.
Si la contraseña se introduce correctamente todos los parámetros susceptibles de cambio podrán ser cambiados sin que exista petición adicional de contraseña.

Si no existe introducción alguna a través del teclado de la unidad de control KP 100 durante unos 10 minutos aproximadamente, se reactiva automáticamente la protección de contraseña.
Por tanto se activa una nueva contraseña 10 minutos después de la última operación con el teclado. Si se realiza un REARME después de un cambio de contraseña, la nueva contraseña se activará inmediatamente después del REARME.

Si el parámetro *Ajuste de contraseña/Set Password* **27 (PASSW)** se ajusta con el valor cero no se solicitará ninguna contraseña cuando se cambien parámetros. Entonces se borrará la contraseña anterior.

Ajuste						
Parámetro			**Rango de ajuste**		**Ajuste de fábrica**	**Nivel de acceso**
Nº	**Abrev.**	**Significado**	**Mín.**	**Máx.**		
27	PASSW	Ajuste de contraseña	0	999	0	1

15.3. Activación del ajuste de fábrica



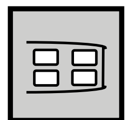
El ajuste de fábrica puede ser activado o puede realizarse un REARME con el parámetro *Programa/Program* **34 (PROG)** en el Nivel de acceso 1. El ajuste de fábrica establece los parámetros de la configuración en los valores definidos. Después de la inicialización del convertidor de frecuencia el valor real ajustado en fábrica se visualiza en la unidad de control KP100.

Ajuste		
Parámetro 34 (PROG)	**Función**	**Significado**
123	REARME/RESET	Reconocer mensaje de error
4444	Activar ajuste de fábrica	Valores por omisión



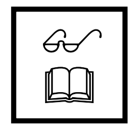
Precaución: No se permiten otros valores de parámetro y no pueden ser ajustados. Cuando se activan los ajustes de fábrica, sólo pueden ser realizados en la configuración de ajuste.

15.4. Selección de idioma



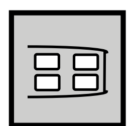
El idioma se selecciona con el parámetro *Idioma/Language* **33 (LANG)** en el Nivel de acceso 1. Los mensajes de error y los parámetros cargados al utilizar el programa de PC se visualizarán en el idioma elegido. A través del programa de PC se pueden ajustar idiomas adicionales.

Ajuste	
Parámetro 33 (LANG)	**Configuración**
0 **(Ajuste de fábrica)**	Alemán
1	Inglés



Nota: Las abreviaturas de parámetros mostradas por la unidad de control KP100 son independientes del idioma elegido. El ajuste con el parámetro *Idioma/Language* **33 (LANG)** conlleva a la visualización de las señales de fallo y de advertencia en el idioma particular.

16. Visualización de parámetros



Entre los parámetros diversos valores reales y estados pueden leerse en el submenú **PARA**.Los parámetros existentes de visualización pueden leerse por medio de la unidad de control o el programa de PC.
Acceso a escritura sólo es posible en el parámetro *Nombre de usuario* **29 (Name)**.

16.1. Nombre de usuario

El nombre de una planta o máquina introducido con el PC puede leerse con el parámetro *Nombre de usuario/User name* **29 (Name)**. La visualización aparece en forma de texto en movimiento, por Ej.:

Grúa 5 Mecanismo de elevación

16.2. Datos de producción

Los datos de producción sólo pueden leerse y se encuentran en el Nivel de acceso 2 de la estructura de parámetros.

16.3. Datos del convertidor

El tipo de convertidor y el número de serie puede leerse con el parámetro *Número de serie/Serial number* **0 (SN)**. La visualización aparece en forma de texto en movimiento por Ej.

VCB 400 001 018	**0010261**
I	I
Tipo - FI	Nº de serie

16.4. Módulos opcionales internos

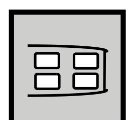
Puede leer cuáles módulos (tarjetas) opcionales están instalados en el convertidor con el parámetro *Módulos opcionales/Optional modules* **1 (OPT)**. La visualización aparece como texto en movimiento, por Ej. para el módulo de ampliación:

EAL-1

16.5. Versión del Software

El número de la versión del software puede leerse con el parámetro *Versión del software del convertidor/Inverter software version* **12 (VERS)**. La visualización aparece como texto en movimiento, por Ej.:**V3-0**

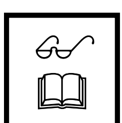
17. Valores reales



El software del convertidor de frecuencia muestra el número de valores reales dependiendo de la configuración elegida y de las tarjetas de ampliación instaladas.
Los siguientes capítulos contienen los parámetros del menú VAL sin tarjetas de ampliación instaladas. La memoria de valor real permite un control selectivo de la aplicación y del convertidor de frecuencia en un período definible. Los valores pico y promedio guardados de los distintos parámetros pueden borrarse separadamente.

17.1. Valores reales del convertidor de frecuencia

Valores reales del convertidor de frecuencia				
Parámetro			Nivel de acceso	Contenido
Nº	Abrev.	Significado		
222	UDC	Tensión del bus de CC	1	Tensión actual en el bus de CC
223	A	Modulación	2	Tensión de salida relativa a la tensión de entrada 100 % = tensión de entrada de red
228	FREF	Frecuencia interna de referencia	2	Frecuencia de referencia actual (con control de velocidad)
229	PCREF	Valor de porcentaje de referencia	2	Valor de porcentaje actual (con control del par)
244	TWORK	Contador de horas trabajadas	1	Horas trabajadas actuales, parte de potencia activa del convertidor
245	TOP	Contador de horas de operación	1	Horas de operación reales, convertidor con alimentación principal
249	DSET	Grupo de datos activo	2	Grupo de datos actualmente en uso
250	IND	Entradas digitales	1	Estado de las ocho entradas digitales (código decimal)
251	INA1	Entrada analógica 1	1	Señal de tensión en la entrada analógica 1
252	INA2	Entrada analógica 2	1	Señal de tensión en la entrada analógica 2
253	INA3	Entrada analógica 3	1	Señal de tensión en la entrada analógica 3
254	OUTD	Salidas digitales	1	Estado de las tres salidas digitales (código decimal)
255	TC	Temperatura disipador térmico	1	Temperatura actual del disipador térmico
256	TI	Temperatura interna	1	Temperatura interna actual
257	OUTA1	Salida analógica 1	1	Nivel de la corriente de salida en la salida analógica 1
259	ERROR	Error actual	1	Código de error y abreviatura en texto en movimiento
269	WARN	Advertencias	1	Código de advertencia y abreviatura en texto en movimiento
275	CTRST	Estado del controlador	3	Código de controlador del controlador activo



Nota: Los valores reales sólo pueden leerse y se encuentran en los niveles de control especificados. El parámetro *Nivel de acceso/Control level* **28 (MODE)** le permite cambiar el Nivel de acceso activo (consultar el capítulo 10.15.1 Ajuste del Nivel de acceso).

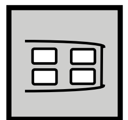
17.2. Valores reales del motor

Valores reales de la máquina				
Parámetro			Nivel de acceso	Contenido
Nº	Abrev.	Significado		
210	FS	Frecuencia estatórica	1	Frecuencia de salida actual
211	I RMS	Media de la raíz cuadrada de la corriente	1	Valor efectivo actual de la corriente de salida (corriente del motor)
212	U RMS	Tensión de salida	1	Valor efectivo de la corriente ligada a la tensión de salida
213	PW	Potencia activa	1	Potencia activa calculada actual
215	I SD	Corriente Isd	1	Corriente de formación de flujo de la estructura de control vectorial
216	I SQ	Corriente Isq	1	Corriente de formación del par de la estructura de control vectorial
221	FSLIP	Frecuencia de deslizamiento	2	Diferencia de frecuencia dependiente de la carga calculada
225	IMR	Corriente de magnetización del rotor	2	Corriente de magnetización real de la estructura de control vectorial
226	T MOT	Temperatura de bobinado	1	Temperatura de bobinado medida del motor
227	T ROT	Constante de tiempo actual del rotor	3	Constante de tiempo dependiente del motor
235	U SD	Tensión de formación de flujo	1	Tensión formadora de flujo de la estructura de control vectorial
236	U SQ	Tensión de formación del par	1	Tensión formadora del par de la estructura de control vectorial
240	SPEED	Velocidad real	1	Velocidad calculada o medida del accionamiento
241	FREQ	Frecuencia real	1	Frecuencia calculada o medida del accionamiento



Nota: Los valores reales sólo pueden leerse y se encuentran en los niveles de control especificados. El parámetro *Nivel de acceso/Control level* **28 (MODE)** le permite cambiar el Nivel de acceso activo (consultar el capítulo 10.15.1 Ajuste del Nivel de acceso).

17.3. Memoria de valor real



La evaluación y mantenimiento del convertidor de frecuencia en la aplicación es facilitada al guardar diversos valores reales. La memoria de valores reales garantiza el control de los parámetros individuales a lo largo de un período definido. El parámetro *Memoria de rearme/Reset memory* **237 (PHCLR)** guardada en el menú PARA permite un rearme selectivo de los valores pico y promedio.

Ajuste						
Parámetro			Rango de ajuste		Ajuste de fábrica	Nivel de acceso
Nº	Abrev.	Significado	Mín.	Máx.		
237	PHCLR	Memoria de rearme	0	100	0	3

La siguiente tabla muestra las distintas posibilidades de la memoria de valor real para rearme de ciertos valores:

Ajuste		
Parámetro 237 (PHCLR)	Función	Descripción
0 (Ajuste de fábrica)	Sin borrado	La memoria permanece sin cambios
1	Valor pico IxT	Borra el valor máximo medido de sobrecarga del convertidor por encima de la aplicación de corriente de arranque
2	Valor pico IxT-DC	Borra el valor máximo medido de sobrecarga de convertidor dentro de la aplicación de corriente de carga

3	Valor pico Udc	Borra la tensión máxima del bus de CC que se ha producido durante la operación del convertidor
4	Valor promedio Udc	Borra la tensión del bus de CC promedio calculada en el período de consideración
5	Valor pico Tc	Borra la temperatura del radiador más alta que se ha producido
6	Valor promedio Tc	Borra la temperatura del radiador promedio calculada en el período de consideración
7	Valor pico Ti	Borra la temperatura interior más elevada que se ha producido
8	Valor promedio Ti	Borra la temperatura interior promedio calculada en el período considerado
9	Valor pico Irms	Borra la mayor media calculada de la raíz cuadrada de la corriente
10	Valor promedio Irms	Borra la cantidad de corriente promedio calculada en el período considerado
11	Valor pico de potencia activa positiva.	Borra la potencia activa más grande calculada en la operación de motor
12	Valor pico de potencia activa negativa	Borra la potencia activa más grande calculada en la operación de generador
13	Valor promedio de potencia activa	Borra la potencia activa promedio calculada en el período considerado
16	Energía positiva	Borra la energía calculada en operación motor
17	Energía negativa	Borra la energía calculada en operación generador
100	Todos los valores pico	Borra los valores pico guardados
101	Todos los valores promedio	Borra los valores promedio guardados
102	Todos los valores	Borra todos los valores guardados

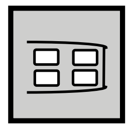
De acuerdo con la tabla anterior, los diferentes valores de la memoria de valor real pueden leerse a través de los parámetros del submenú VAL en el Nivel de acceso 3.

Memoria del valor real				
Parámetro			Unidad	Contenido
Nº	Abrev.	Significado		
231	PHIXT	Valor pico IxT	%	Utilización máxima medida de la sobrecarga del convertidor de frecuencia por encima de la aplicación de la corriente de arranque
232	PHIDC	Valor pico IxT-DC	%	Utilización máxima medida de la sobrecarga del convertidor de frecuencia dentro de la aplicación de la corriente de arranque
287	UDMAX	Valor pico de tensión del bus de CC	V	Tensión máxima del bus de CC que se ha producido durante la operación del convertidor de frecuencia
288	UDAVG	Valor promedio de tensión del bus de CC	V	Tensión del bus de CC promedio calculada en el período considerado
289	TCMAX	Valor pico de temperatura del radiador.	°C	Temperatura del radiador más alta que se ha producido
290	TCAVG	Valor promedio de temperatura del radiador.	°C	Temperatura del radiador promedio calculada en el período considerado
291	TIMAX	Valor pico de temperatura interna	°C	Temperatura interior más alta que se ha producido
292	TIAVG	Valor promedio de temperatura interna	°C	Temperatura interior promedio calculada en el período considerado
293	IMAX	Valor pico de cantidad de corriente	A	La mayor media calculada de la raíz cuadrada de la corriente
294	IAVG	Valor promedio de cantidad de corriente	A	Cantidad de corriente promedio calculada en el período considerado
295	PMAXP	Valor pico de potencia activa positiva	kW	Potencia activa más grande calculada en la operación de motor
296	PMAXN	Valor pico de potencia activa negativa	kW	Potencia activa más grande calculada en la operación de generador

297	PAVG	Valor promedio potencia activa	kW	Potencia activa promedio calculada en el período considerado
301	ENRGP	Energía positiva	kWh	Energía calculada en la operación de motor
302	ENRGN	Energía negativa	kWh	Energía calculada en la operación de generador

Nota: Los valores reales sólo pueden leerse y se encuentran en el Nivel de acceso 3. El parámetro *Nivel de acceso/Control level* **28 (MODE)** le permite cambiar el Nivel de acceso activo .

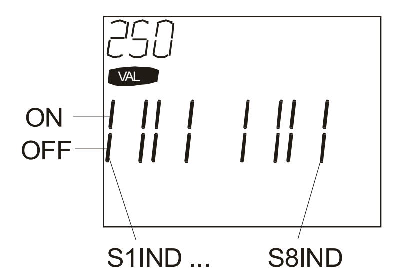
18. Visor de estado



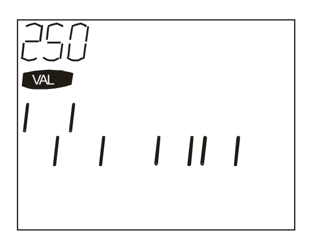
El visor de estado de las señales de control analógicas y digitales así como el comportamiento del software puede leerse en el nivel de operación 1. Esto facilita la comprobación de las diversas señales de control, especialmente durante la puesta en marcha. Durante la operación la intervención de una función de control representa la verificación de los parámetros correspondientes.

18.1. Estado de las entradas digitales

El parámetro *Entradas digitales/Digital inputs* **250 (IND)** muestra el estado actual de las entradas digitales. Para este fin se utiliza la siguiente pantalla.



Ejemplo: S1IND y S3IND conectados y S2IND y S4IND a S8IND Desconectados





Nota: El estado operativo de las entradas digitales (parámetro *Entradas digitales/Digital inputs* **254 (IND)**) a leer a través del programa de PC opcional está codificado como valor decimal. El estado operativo facilitado en el ejemplo corresponde al valor decimal 5 a leer.

18.2. Señales de entrada en las entradas analógicas

La tensión de entrada en las entradas analógicas S1INA y S2INA puede leerse con los parámetros *Entrada analógica 1/Analog input 1* **251 (INA1)** y *Entrada analógica 2/Analog input 2* **252 (INA2)**.
La corriente de entrada en la entrada analógica S3INA puede leerse con el parámetro *Entrada analógica 3/Analog input 3* **253 (INA3)**.

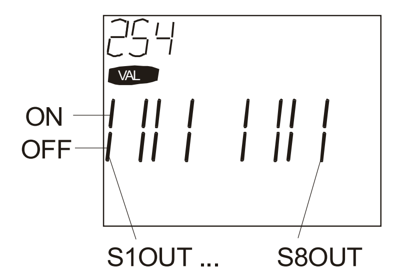
18.3. Lectura del grupo de datos activo

El grupo de datos actualmente activo puede determinarse con el parámetro *Grupo de datos activos/Active data set* **249 (DSET)**. Este parámetro se encuentra en el Nivel de acceso 2.

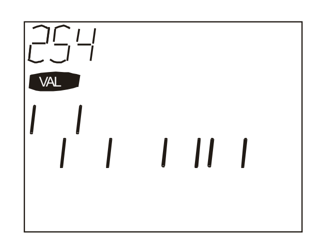
18.4. Estado de las salidas digitales

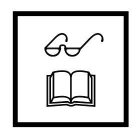
El estado actual de las salidas digitales puede leerse con el *parámetro Salidas digitales/Digital outputs* **254 (OUTD)**. Este parámetro se encuentra en el Nivel de acceso 1.

Se utiliza la siguiente pantalla.



Ejemplo: S1OUT y S3OUT conectadas y S2OUT y S4OUT a S8OUT desconectadas





Nota: El estado operativo de las salidas digitales (parámetro *Salidas digitales/Digital outputs* **254 (OUTD)**) a leer a través del programa de PC opcional está codificado como valor decimal. El estado operativo dado en el ejemplo corresponde al valor decimal 5 a leer

18.5. Señal de salida de la salida analógica

La corriente de salida en la salida analógica S1OUTA puede leerse con el parámetro *Salida analógica 1/Analog output 1* **257 (OUTA1)**.
Este valor depende de la configuración ajustada con el parámetro *Salida analógica 1/Analog output 1* **550 (O1SEL)**.
La señal de salida en la conexión S1OUTA puede estar entre –20mA y +20mA.

18.6. Estado de los controladores

El parámetro *Estado del controlador/Controller status* **275 (CTRST)** puede ser utilizado para determinar cuáles funciones de control limitan las señales de referencia en el punto de operación real. Este parámetro está en el Nivel de acceso 1. El mensaje aparece como texto desplazable en la pantalla de la unidad de control KP100.

CXXXX | Código controlador

ABCDE | Abreviatura controlador

Están disponibles las siguientes pantallas de estado:

Pantallas de estado		
Código de controlador	**Abreviatura del controlador**	**Significado**
C0000	-	No hay controlador activo
C0002	UDSTOP	Parada de la máquina
C0004	UDCTR	Regulación de fallo de potencia por medio del controlador de tensión
C0008	UDLIM	Control de sobretensión

C0020	ILIM	Límites de corriente Isq 728 (SCULI) o 729 (SCLLI) alcanzados (Limitación con controlador de velocidad)
C0040	TLIM	Límites de par 730 (SCULT), 731 (SCLLT) o límites de potencia 739 (SCULP), 740 (SCLLP) alcanzados (Limitación con controlador de velocidad)
C0080	TCTR	Control del par activo
C0200	IXTLIM	Límite de utilización de la sobrecarga por encima de aplicación de la corriente de arranque (0 Hz – 2.5 Hz) alcanzado (límite de los límites de corriente inteligentes)
C0400	IXTDCLIM	Límite de utilización de la sobrecarga en el rango de aplicación de corriente de arranque (0 Hz – 2.5 Hz) (límite de los límites de corriente inteligentes)
C0800	TCLIM	El límite preajustado de advertencia de la temperatura del disipador térmico ha sido alcanzado (límite de los límites de corriente inteligentes)
C1000	PTCLIM	El límite preajustado de advertencia de la temperatura del motor ha sido alcanzado (límite de los límites de corriente inteligentes)

Si intervienen varios controladores simultáneamente, en la pantalla se muestra un código de controlador como valor hexadecimal, compuesto por la suma de los códigos individuales. Posteriormente sigue en forma de texto desplazable la abreviatura del controlador correspondiente.

Ejemplo: Se muestra lo siguiente

C 0024 UDCTR ILIM

Simultáneamente, la regulación de fallo de potencia así como la limitación de corriente del controlador de velocidad estaban en operación.
El código de control resultante es la suma de los códigos individuales.
(0004 + 0020) = 0024.

19. Mensajes de error y advertencia

19.1. Error Actual

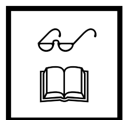
El parámetro *Error actual/Current error* **259 (ERROR)** muestra el error actual.

19.2. Mensaje de advertencia

Los mensajes de advertencia pendientes pueden leerse con el parámetro *Advertencia/Warnings* **269 (WARN)**..

19.3. Suma de errores

El número de fallos de error que han aparecido desde la entrega del convertidor puede leerse con el parámetro *Número de errores/No. of errors* **362 (ESUM)**.



Nota: Cada error incrementa la suma de errores. Esto es también válido cuando el mismo error ocurre varias veces en serie.
En la memoria de error y en el entorno de error los mismos errores que aparecen varias veces en serie no se toman en cuenta. Esto significa que se almacena sólo el primer error y su entorno en la memoria de error.

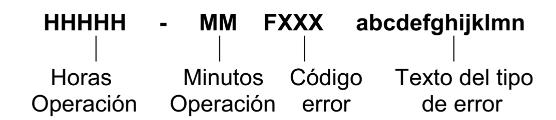
19.4. Memoria de error

El convertidor posee una memoria de errores en la que se almacenan los últimos 16 mensajes de error en orden cronológico. Los mensajes de error almacenados pueden leerse según la tabla siguiente:

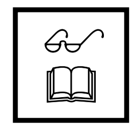
Mensajes de error	
Número de parámetro	**Abreviatura de parámetro**
310	ERR1
311	ERR2
312	ERR3
313	ERR4
314	ERR5
315	ERR6
316	ERR7
317	ERR8

Mensajes de error	
Número de parámetro	**Abreviatura de parámetro**
318	ERR9
319	ERR10
320	ERR11
321	ERR12
322	ERR13
323	ERR14
324	ERR15
325	ERR16

El último error en aparecer puede leerse con el parámetro *Último error/Last error* **310 (ERR1)**, el penúltimo fallo con el parámetro *Penúltimo error/Last error but one* **311 (ERR2)** etc. Para cada error también se muestra la posición del contador de horas de operación correspondiente al fallo aparecido.



Ejemplo: **0012 56 F0500 SOBRECORRIENTE**
Se ha producido una sobrecorriente después de 12 horas y 56 minutos de operación.



Nota: Los cuatro últimos mensajes de error pueden consultarse por medio del Nivel de acceso 1. Si también desea leer los 12 mensajes de error restantes, debe establecerse el Nivel de acceso 2.

19.5. Entorno de error

Los valores de estado y los reales adicionales que fueron almacenados al mismo tiempo de aparición del error pueden leerse con la unidad de control KP 100 junto con el último error que puede leerse con el parámetro *Último error/Last error* **310 (ERR1)** (entorno de error). Esto facilita la solución a los problemas causantes del error.



Nota: El entorno de error correspondiente sólo puede leerse con el programa de PC, disponible como accesorio, para los parámetros *Penúltimo error/Last error but one* **311 (ERR2)**, *Error 3/Error 3* **312 (ERR3) y** *Error 4/Error 4* **313 (ERR4)**. El entorno de error de estos errores no puede leerse con la unidad de control KP 100.
Si desea leer el entorno de error del último error debe establecer el Nivel de acceso 3.

19.6. Estado de la memoria de error

Puede comprobar si el entorno de error se ha almacenado sin errores después de que haya aparecido un fallo con el parámetro *Suma de comprobación/Checksum* **361 (CHSUM)**.
Si el entorno de error pude guardarse en la memoria sin error aparece el mensaje **OK** en la pantalla de la unidad de control KP 100.
Si el entorno de error no pude guardarse en la memoria sin errores entonces aparece el mensaje **NOK** en la pantalla de la unidad de control KP 100. En este caso, la corrección de los valores (parámetros 330 a 360) que puede haber sido guardada en la memoria del entorno de error es cuestionable.
Si no se ha producido error aparece el mensaje **C0000** en la pantalla de la unidad de control KP 100**.** El mensaje es precedido por el valor del contador de horas de operación en el momento del error, separado por un punto y coma.

19.7. Valores de error y estado de error

Los siguientes valores reales son almacenados en el mismo momento en el que se produce el error:

Valores de error reales

Parámetro			Contenido
Nº	**Abrev.**	**Significado**	
330	EUDC	Tensión en el bus de CC	Tensión en el bus de CC del convertidor
331	EURMS	Tensión de salida	Tensión de salida del motor
332	EFS	Frecuencia estatórica	Frecuencia estatórica del motor
333	EEC1	Frecuencia encoder 1	Valor real tarjeta ampliación opcional
334	EEC2	Frecuencia encoder 2	Valor real tarjeta ampliación opcional
335	EIA	Corriente de fase Ia	Corriente en fase A
336	EIB	Corriente de fase Ib	Corriente en fase B
337	EIC	Corriente de fase Ic	Corriente en fase C
338	EIRMS	Corriente R.m.s	Corriente de salida
339	EISD	Isd / corriente reactiva	Corriente de formación de flujo
340	EISQ	Isq / corriente activa	Corriente de formación del par
341	EIMR	Corriente de magnetización del rotor	Corriente de magnetización
342	ET	Par	Par
343	EINA1	Entrada analógica 1	Valor de la tensión en la entrada analógica 1
344	EINA2	Entrada analógica 2	Valor de la tensión en la entrada analógica 2
345	EINA3	Entrada analógica 3	Valor de la corriente en la entrada analógica 3
346	EOUT1	Salida analógica 1	Valor de la corriente en la salida analógica 1
347	EOUT2	Salida analógica 2	Valor de la tarjeta de ampliación opcional
348	EOUT3	Salida analógica 3	Valor de la tarjeta de ampliación opcional
349	EFO	Repetición de la salida de frecuencia	Valor de la tarjeta de ampliación opcional
350	EIND	Estado de las entradas digitales	Estado de las entradas digitales como valor hexadecimal (código decimal)
351	EOUTD	Estado de las salidas digitales	Estado de las salidas digitales como valor hexadecimal (código decimal)
352	ETIME	Tiempo desde la activación	Tiempo de error después de la última liberación del convertidor de frecuencia HHHHH MM SS - sec/10 sec/100 sec/1000 Horas Operación / Minutos / Segundos
353	ETC	Temperatura del radiador	Temperatura del radiador
354	ETI	Temperatura interna	Temperatura interna
355	EC	Estado del controlador	Límites y funciones de control activo

Valores de error reales			
Parámetro			Contenido
Nº	Abrev.	Significado	
356	EW	Estado de advertencia	Mensajes de advertencia actuales
357	EI1	Valor interno 1	Software – parámetro de servicio
358	EI2	Valor interno 2	Software – parámetro de servicio
359	EF1	Valor largo 1	Software – parámetro de servicio
360	EF2	Valor largo 2	Software – parámetro de servicio
361	CHSUM	Suma de comprobación	Comprobación del entorno de error memorizado

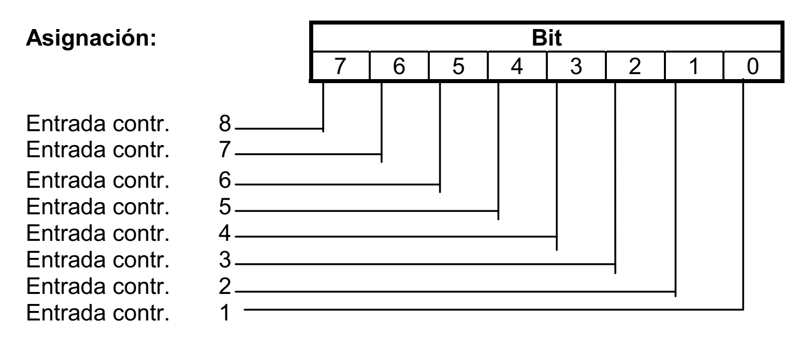


Nota: Los valores de error reales se almacenan después de que el error se ha producido y son controlados con la suma de comprobación. Si el convertidor de frecuencia permanece no operativo después del fallo, el entorno de error puede estar defectuoso. Si los valores de error reales son improbables, por favor compruebe la instalación con las guías de instalación y de EMC (Compatibilidad Electromagnética) actuales.

Codificación del estado de las entradas digitales

Se muestra un valor decimal que indica el *Estado de las entradas digitales/Status of Digital Inputs* **350 (EIND)** y *Estado de las salidas digitales/Status of Digital Outputs* **351 (EOUTD)** bit a bit después de la conversión a un número binario.

Asignación:



Si se ajusta el bit asignado a la entrada de control, entonces la entrada está activa.

Ejemplo: Se muestra el valor decimal 33. La conversión al sistema binario da lugar a la combinación de bit **OOIOOOOI**. Las siguientes entradas o salidas de contacto por tanto se activan:

- Señal de control en la entrada o salida digital 1
- Señal de control en la entrada o salida digital 6

Codificación de los estados del controlador

El parámetro *Estados del controlador/Controller status* **355 (EC)** puede utilizarse para determinar, cuál de las funciones de control estaban activas en el momento que se produjo el último error. El mensaje de error aparece como un texto en movimiento en la pantalla de la unidad de control

CXXXX	**ABCDE**
I	I
Código de controlador	Abreviatura del controlador.

Si están interviniendo actualmente varios controladores, se muestra un código de controlador en la pantalla como valor hexadecimal, que está formado por la suma de los códigos individuales. Esto está seguido de la abreviatura del controlador correspondiente en forma de texto. Refiérase al capítulo 10.16.4.6 Estados del controlador, para una descripción de los mensajes de estado.

Codificación de los estados de advertencia

El parámetro *Estados de advertencia/Warning status* **356 (EW)** muestra los estados de advertencia que existieron desde que se produjo el último error.
El mensaje de advertencia aparece con su número de código y su abreviatura como texto en movimiento en la pantalla de la unidad de control.

	WXXXX	**ABCDE**
	|	|
	Código de advertencia	Abreviatura de advertencia.
Ejemplo:	**W 0000**	**SIN ADVERTENCIA**

Si no hay más de una advertencia cuando se produjo el error, la pantalla de la unidad de control muestra la suma de los códigos de advertencia en valores hexadecimales, seguidos de las abreviaturas de advertencia en formato de texto en movimiento. Los mensajes de advertencia se describen en el capítulo 11.2.1.

20. Operación y diagnóstico de errores

20.1. Pantallas de LEDs (Diodos luminosos)

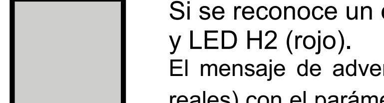
Los dos diodos luminosos LED H1 (verde) y LED H2 (rojo) del convertidor de frecuencia indican el estado del convertidor. La posición de los diodos se muestra en el esquema constructivo y de configuración de las Instrucciones operativas, Parte 1.

Pantallas de LEDs (diodos luminosos)		
H1 (verde)	**H2 (rojo)**	**Estado**
apagado	apagado	Alimentación desconectada, sin función o alimentación conectada, circuito de carga sobrecalentado.
encendido	encendido	Alimentación conectada, marcha de autocomprobación.
parpadea	apagado	Equipo preparado, no activado (FUF + STR o STL).
encendido	apagado	Equipo preparado y activado.
encendido	parpadea	Equipo está preparado y activado. Se indica una advertencia o intervención de un controlador
parpadea	parpadea	Equipo preparado y **no** activado. Se indica una advertencia
apagado	parpadea	Error de equipo. Error todavía no reconocible
apagado	encendido	Error de unidad. Error reconocible

Las condiciones indicadas del convertidor se suplementan por el *Mensaje de estado del controlador/Controller status message* **409 (CTMSG)**. La función descrita facilita la visualización del estado del controlador mediante el LED rojo.

20.2. Pantallas en la unidad de control KP 100

20.2.1. Mensajes de advertencia



Si se reconoce un estado crítico este es visualizado con los diodos luminosos LED H1 (verde) y LED H2 (rojo).
El mensaje de advertencia puede leerse con la unidad de control KP 100 en el menú VAL (valores reales) con el parámetro *Advertencia/Warning* **269 (WARN)**. El código de advertencia y la abreviatura se muestran como texto en movimiento.

Ejemplo: W 0080 PTC

Pueden visualizarse los siguientes mensajes de advertencia:

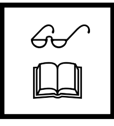
Mensajes de advertencia		
Pantalla KP 100		**Significado**
Código	**Abreviatura**	**Medidas / Soluciones**
W0000	NO WARNING	No hay mensajes de advertencia.
W0001	IXT	Convertidor sobrecargado Código de advertencia W0002 o W0004
W0002	IXT	Convertidor sobrecargado a frecuencia de salida baja. Comprobar accionamiento y motor. El valor del umbral para este mensaje de advertencia puede ajustarse con el parámetro *Límite de advertencial* **405 (WIXTD)**.
W0004	IXT	Convertidor sobrecargado a frecuencia de salida elevada. Comprobar el accionamiento y el motor. Reducir los límites del controlador de velocidad, valor de referencia. El valor del umbral para este mensaje de advertencia puede ajustarse con el parámetro *Límite de advertencia/Warning limit IxT* **406 (WIXT)**.
W0008	TC	Temperatura del disipador térmico muy cerca del límite de desconexión. Comprobar la *Temperatura del disipador térmico/Heats sink temperature* **255 (TC)**, posición de montaje, refrigeración y ventilador. El valor del umbral para este mensaje de advertencia puede ajustarse con el parámetro *Límite de advertencia/Warning limit Tc* **407 (WTC)**.

Mensajes de advertencia (continuación)		
Pantalla KP 100		**Significado**
Código	**Abreviatura**	**Medidas / Soluciones**
W0010	TI	Temperatura interior muy cerca del límite de desconexión. Comprobar la *Temperatura interior* /*Inside temperature* **256 (TI),** posición de montaje, refrigeración y ventilador. El valor del umbral de este mensaje de advertencia puede ajustarse con el parámetro *Límite de advertencia*/*Warning limit Ti* **408 (WTI)**.
W0020	ILIM	Los valores de referencia son limitados por un controlador. Los detalles se almacenan en el estado del controlador.
W0080	PTC	Temperatura del motor muy cerca del límite de desconexión. Comprobar el motor o el puente X455-1/-2.
W0200	PMS	Se ha disparado el interruptor de protección del motor. Comprobar las condiciones de carga.
W0400	FLIM	La frecuencia de referencia alcanzó el límite. Está activada la limitación de frecuencia.
W0800	A1	Valor analógico 1 no presente o por debajo del valor mínimo configurado. La *Entrada analógica 1 del modo de operación*/*Operation mode analog input 1* **452 (A1SEL)** activa la función de control.
W1000	A2	Valor analógico 2 no presente o por debajo del valor mínimo configurado. La *Entrada analógica 2 del modo de operación*/*Operation mode analog input 2* **460 (A2SEL)** activa la función de control.
W2000	A3	Valor analógico 3 no presente o por debajo del valor mínimo configurado. La *Entrada analógica 3 del modo de operación*/ *Operation mode analog input 3* **470 (A3SEL)** activa la función de control.
W4000	UDC	Tensión del bus de CC alcanza el límite inferior.

Ejemplo: W 008D IXT TC PTC

Hay mensajes de advertencia IxT para frecuencias de salida elevadas, temperatura del disipador térmico y temperatura del motor.
El código de suma de advertencia (hexadecimal) equivale a

W 0005 + W 0008 + W 0080 = W 008D



Nota: Los mensajes de advertencia pueden asignarse a las salidas digitales de control **S1OUT, S2OUT** y **S3OUT** (consultar el capítulo 10.5).
Es decir, por ejemplo, un accionamiento puede llevarse prematuramente a situación de reposo o un ventilador puede conectarse antes de que el convertidor de frecuencia se desconecte por fallo cuando aparece un mensaje de advertencia.

20.3. Mensajes de error

Los siguientes mensajes de error se visualizan en la unidad de control KP 100 con código y texto en movimiento y fondo rojo una vez que se produce el error. La visualización del error se elimina pulsando la tecla de start/enter. Los textos correspondientes también aparecen cuando se lee la memoria de fallo.

Mensajes de error

Pantalla KP 100		**Significado**
Código	**Texto**	**Medidas / Soluciones**
F0000	NO ERROR	No se ha producido error.
F0100	IXT	Convertidor para 60 s sobrecargado. Comprobar el accionamiento y el motor. Reducir el gradiente de la rampa, reducir el valor de referencia.
F0101	IXT DC	Convertidor sobrecargado a baja frecuencia de salida. Comprobar el accionamiento y el motor.
F0200	HEAT SINK OVERTEMPERATURE	Temperatura del disipador térmico por encima de 80°C o 90°C. Comprobar la *Temperatura del disipador térmico*/*Heat Sink Temperature* **255 (TC)**, posición de montaje, refrigeración y ventilador.
F0201	HEAT SINK SENSOR	El sensor de temperatura está defectuoso o el equipo demasiado frío (consultar el rango de temperaturas admisibles). Comprobar *Temperatura del disipador térmico*/*Heat Sink Temperature* **255 (TC)**.
F0300	OVER-TEMPERATURE	Temperatura interior superior a 70°C. Comprobar la *Temperatura interior*/*Inside Temperature* **256 (TI)**, posición de montaje, refrigeración y ventilador.
F0301	UNDER-TEMPERATURE	Temperatura interior por debajo de 0 °C. Comprobar la *Temperatura interior*/*Inside Temperature* **256 (TI)**, temperatura ambiente y la calefacción del armario.
F0400	MOTOR-TEMPERATURE	Temperatura del motor demasiado alta (PTC > 3 kOhm) o entrada PTC del motor X464-1/-2 en placa EAL-1 no conectada. Comprobar el motor o el puente en X464-1/-2.
F0401	MOTOR PROTECTIVE SWITCH	Está activado el interruptor de protección del motor. Comprobar el accionamiento. La desconexión por fallo sólo se activa cuando el modo de operación correspondiente del corte de circuito del interruptor de protección del motor se ha enviado..
F0500	OVERCURRENT	Convertidor sobrecargado. Comprobar el accionamiento y el motor. Reducir el gradiente de rampa.
F0501	UCE-CONTROL	Cortocircuito o fallo de tierra en la salida. Comprobar el accionamiento, el motor y el cableado de éste.
F0503	DC – LINK OVERCURRENT	Cortocircuito o fallo de tierra en la salida. Comprobar el accionamiento, el motor y el cableado de éste.
F0505	EARTH FAULT OVERCURRENT	Suma de corrientes de línea incorrecta, comprobar el motor y el cableado
F0700	OVERVOLTAGE	Tensión del bus de CC demasiado alta. Comprobar la *Tensión en el bus de CC*/*DC-Link Voltage* **222 (UDC)** y la tensión de alimentación, ampliar la rampa de desaceleración, comprobar el ajuste de la unidad de frenado.
F0701	UNDERVOLTAGE	Tensión del bus de CC demasiado baja. Comprobar la *Tensión en el bus de CC*/*DC-Link Voltage* **222 (UDC)** y la tensión de alimentación, y estabilizar en caso necesario. Retrasar la conexión del relé de red al menos 10s
F0702	POWER FAILURE	Comprobar los límites del controlador de tensión en la regulación del fallo de alimentación del modo de operación.
F0704	OVERVOLTAGE UDC LIMITATION	La tensión del bus de CC es mayor que el *Límite de tensión del bus de CC de referencia/Reference DC-link limit* **680 (UDLIM)**. Compruebe la *Tensión del bus de CC/DC-link voltage* **222 (UD)** y la tensión de alimentación.

Mensajes de error (Cont.)

Pantalla KP 100		Significado
Código	**Texto**	**Medidas / Soluciones**
F0705	OVERRVOLTAGE BC	La tensión del bus de CC es mayor que el *Umbral de disparo/Trigger threshold* **506 (UD BC)**. Compruebe la *Tensión del bus de CC/DC-link voltage* **222 (UD)** y la tensión de alimentación.
F0706	OVERVOLTAGE MC	La tensión del bus de CC es mayor que el *Umbral de disparo/Trigger threshold* **507 (UD MC)**. Compruebe la *Tensión del bus de CC/DC-link voltage* **222 (UD)** y la tensión de alimentación.
F0800	15V - VOLTAGE TOO SMALL	+/-15 V demasiado baja en la tarjeta del controlador. Convertidor defectuoso.
F0801	24V - VOLTAGE TOO SMALL	24 V demasiado baja en la tarjeta del controlador. Convertidor defectuoso.
F0900	PRELOAD CONTACTOR	El contactor de precarga ha caído o no es activado. Circuito de carga sobrecalentado. Desconectar la alimentación, esperar 5 minutos y conectar la alimentación de nuevo.
F1100	FREQUENCY LIMIT	Se ha excedido el *Límite de desconexión de la frecuencia/Frequency Switch-Off Limit* **417 (F OFF)**. Comprobar el parámetro límite.
F1101	FREQUENCY LIMIT UDC LIMITATION	La *Subida de frecuencia máxima/Max. frequency rise* **681 (UDFMX)** fue excedida por el control de tensión. Comprobar el valor del parámetro límite.
F1300	EARTH FAULT	Fallo de tierra en la salida. Comprobar el accionamiento, el motor y el cableado de éste.
F1301	IDC-COMPENSATION	Carga irregular en la salida. Comprobar el motor y el cableado de éste.
F1401	Analog value 1 Missing	Falta el valor de referencia de la entrada analógica 1 o es inferior a 1 V. Esta desconexión por fallo sólo se produce cuando el modo de operación de la entrada analógica se ajustó en consecuencia.
F1402	Analog value 2 Missing	Falta el valor de referencia de la entrada analógica 2 o es inferior a 1 V. Esta desconexión por fallo sólo se produce cuando el modo de operación de la entrada analógica se ajustó en consecuencia.
F1403	Analog value 3 Missing	Falta el valor de referencia de la entrada analógica 3 o es inferior a 2mA. Esta desconexión por fallo sólo se produce cuando el modo de operación de la entrada analógica se ajustó en consecuencia.
F1430	ENCODER: NO ENCODER SIGNAL	El control del encoder ha detectado una señal de fallo en el tiempo de respuesta parametrizado. Comprobar el encoder y las conexiones. Ajustar el parámetro *Timeout: fallo de señal/Timeout: signal fault* **761 (EMSF)** si es necesario.
F1431	ENCODER: ONE CHANNEL FAULT	El control del encoder ha detectado un rastro de fallo para el tiempo de respuesta parametrizado. Comprobar el encoder y las conexiones. Ajustar el parámetro *Timeout: fallo de canal/Timeout:channel fault* **762 (EMSF)** si es necesario.
F1432	ENCODER: WRONG DIRECTION	El control del encoder ha detectado un sentido de giro del accionamiento incorrecto en el tiempo de respuesta parametrizado. Comprobar el encoder y las conexiones. Ajustar el parámetro *Timeout: fallo de sentido/Timeout: direction* **761 (EMSF)** si es necesario.



Nota:

El fallo puede ser recuperado mediante la entrada de control S8IND o la unidad de control KP 100
A través de las salidas digitales de control **S1OUT, S2OUT** o la salida de relé **S3OUT** puede emitirse un mensaje de fallo colectivo.

Para facilitar la solución a problemas tanto en el convertidor como en la instalación completa, el software del convertidor contiene varias rutinas de comprobación para verificar el hardware interno y externo. Estas comprobaciones se utilizan para identificar fallos en el convertidor, en los sensores externos y en la carga (motor) al igual que para descubrir fallos de cableado (consultar el capítulo 8.6 comprobación del equipo).

Aparte de los mensajes de error anteriores, existen mensajes de error adicionales que no obstante, sólo se utilizan para fines internos de la compañía y no se listan aquí.
Si recibe mensajes de error que no se mencionan en la lista anterior, nos complacerá aconsejarle por teléfono.

21. Lista de parámetros

21.4. Visualización de parámetros

Menú VAL (valor real)						
Nº	**Abrev.**	**Nivel control**	**Nombre/Significado**	**Unid.**	**Rango de visualización**	**Página**
210	FS	**1**	Frecuencia estatórica	Hz	0.00 ... 999.99	87
211	I RMS	**1**	Media de la raíz cuadrada de la corriente	A	0.0 ... I_{max}	
212	U RMS	**1**	Tensión de salida	V	0.0 ... 460.0	
213	PW	**1**	Potencia activa	kW	0.0 ... o · P_{FIN}	
215	I SD	**1**	Corriente Isd	A	0.0 ... I_{max}	
216	I SQ	**1**	Corriente Isq	A	0.0 ... I_{max}	
221	FSLIP	2	Frecuencia de deslizamiento	Hz	0.00 ... f_{max}	
222	UDC	**1**	Tensión del bus de CC	V	0.0 ... 800.0	86
223	A	2	Modulación	%	0 ... 100	
225	IMR	2	Corriente de magnetización del rotor	A	0.0 ... I_{max}	87
226	T MOT	**1**	Temperatura del bobinado	°C	0.0 ... 300.0	
227	T ROT	**1**	Constante de tiempo del rotor	ms	0.0 ... dep.-tipo	
228	FREF	2	Frecuencia de referencia interna [1]	Hz	0.00 ... f_{max}	86
229	PCREF	2	Valor de porcentaje de referencia [2]	%	± 300.00	
235	U SD	**1**	Tensión de formación de flujo	V	0.0 ... U_{max}	87
236	U SQ	**1**	Tensión de formación del par	V	0.0 ... U_{max}	
240	SPEED	**1**	Velocidad real	1/min	0 ... 60000	
241	FREQ	**1**	Frecuencia real	Hz	0.00 ... 999.99	
244	TWORK	**1**	Contador de horas trabajadas	h	9999	86
245	TOP	**1**	Contador de horas operativas	h	9999	
249	DSET	2	Grupo de datos activo	-	1 ... 4	
250	IND	**1**	Entradas digitales	-	8 Bit	
251	INA1	**1**	Entrada analógica 1	V	± 10.00	
252	INA2	**1**	Entrada analógica 2	V	± 10.00	
253	INA3	**1**	Entrada analógica 3	mA	± 20.00	
254	OUTD	**1**	Salidas digitales	-	8 Bit	
255	TC	**1**	Temperatura disipador térmico	°C	0.0 ... 100.0	
256	TI	**1**	Temperatura interna	°C	0.0 ... 100.0	
257	OUTA1	**1**	Salida analógica 1	mA	± 20.0	
259	ERROR	**1**	Error de corriente	-	F0000 ... F9999	
269	WARN	**1**	Advertencias	-	W0000 ... W9999	
275	CTRST	3	Estado del controlador	-	C0000 ... C9999	

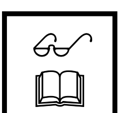
Menú VAL (memoria de valor real)						
Nº	Abrev.	Nivel de control	Nombre/significado	Unid.	Rango de visualización	Página
231	PHIXT	3	Valor pico IxT	%	0.00 ... 999.99	88
232	PHIDC	3	Valor pico IxT-DC	%	0.00 ... 999.99	
287	UDMAX	3	Valor pico Udc	V	0.0 ... 9999.9	
288	UDAVG	3	Valor promedio Udc	V	0.0 ... 9999.9	
289	TCMAX	3	Valor pico Tc	°C	0.0 ... 99.9	
290	TCAVG	3	Valor promedio Tc	°C	0.0 ... 99.9	
291	TIMAX	3	Valor pico Ti	°C	0.0 ... 99.9	
292	TIAVG	3	Valor promedio Ti	°C	0.0 ... 99.9	
293	IMAX	3	Valor pico Irms	A	0.0 ... 9999.9	
294	IAVG	3	Valor promedio Irms	A	0.0 ... 9999.9	
295	PMAXP	3	Valor pico potencia activa positiva	kW	0.0 ... + 9999.9	
296	PMAXN	3	Valor pico potencia activa negativa	kW	0.0 ... - 9999.9	
297	PAVG	3	Valor promedio potencia activa	kW	0.0 ... 9999.9	89
301	ENRGP	3	Energía, positiva	kWh	0.0 ... + 99999	
302	ENRGN	3	Energía, negativa	kWh	0.0 ... - 99999	

21.5. Memoria de error

Menú VAL (Memoria de error)						
Nº	Abrev.	Nivel de control	Nombre/significado	Unid.	Rango de visualización	Página
310	ERR1	**1**	00000:00; Último Error	-	F0000 ... F9999	93
311	ERR2	**1**	00000:00; Penúltimo error	-	F0000 ... F9999	
312	ERR3	**1**	00000:00; Error3	-	F0000 ... F9999	
313	ERR4	**1**	00000:00; Error 4	-	F0000 ... F9999	
314	ERR5	2	00000:00; Error5	-	F0000 ... F9999	
315	ERR6	2	00000:00; Error6	-	F0000 ... F9999	
316	ERR7	2	00000:00; Error7	-	F0000 ... F9999	
317	ERR8	2	00000:00; Error8	-	F0000 ... F9999	
318	ERR9	2	00000:00; Error9	-	F0000 ... F9999	
319	ERR10	2	00000:00; Error10	-	F0000 ... F9999	
320	ERR11	2	00000:00; Error11	-	F0000 ... F9999	
321	ERR12	2	00000:00; Error12	-	F0000 ... F9999	
322	ERR13	2	00000:00; Error13	-	F0000 ... F9999	
323	ERR14	2	00000:00; Error14	-	F0000 ... F9999	
324	ERR15	2	00000:00; Error15	-	F0000 ... F9999	
325	ERR16	2	00000:00; Error16	-	F0000 ... F9999	
362	ESUM	3	No. de Errores	-	0 ... 32767	

21.6. Entorno de error

Nº	Abrev.	Nivel control	Nombre/Significado	Unid.	Rango de visualización	Página
Menú VAL (Entorno de error)						
330	EUDC	3	Tensión del bus de CC	V	0.0 ... 800.0	94
331	EURMS	3	Tensión de salida	V	0.0 ... 460.0	
332	EFS	3	Frecuencia estatórica	Hz	0.00 ... 999.99	
333	EEC1	3	Frecuencia encoder 1	Hz	0.00 ... 999.99	
334	EEC2	3	Frecuencia encoder 2	Hz	0.00 ... 999.99	
335	EIA	3	Corriente de fase Ia	A	0.0 ... I_{max}	
336	EIB	3	Corriente de fase Ib	A	0.0 ... I_{max}	
337	EIC	3	Corriente de fase Ic	A	0.0 ... I_{max}	
338	EIRMS	3	Media de la raíz cuadrada de la corriente	A	0.0 ... I_{max}	
339	EISD	3	Isd / Corriente reactiva	A	0.0 ... I_{max}	
340	EISQ	3	Isq / Corriente activa	A	0.0 ... I_{max}	
341	EIMR	3	Corriente magnetización rotor	A	0.0 ... I_{max}	
342	ET	3	Par	Nm	± 9999.9	
343	EINA1	3	Entrada analógica 1	V	± 10.0	
344	EINA2	3	Entrada analógica 2	V	± 10.0	
345	EINA3	3	Entrada analógica 3	mA	± 20.0	
346	EOUT1	3	Salida analógica 1	mA	± 20.0	
347	EOUT2	3	Salida analógica 2	mA	± 20.0	
348	EOUT3	3	Salida analógica 3	mA	± 20.0	
349	EFO	3	Salida frecuencia repetición	Hz	0.00 ... 999.99	
350	EIND	3	Estado de entradas digitales	-	00 ... FF	
351	EOUTD	3	Estado de salidas digitales	-	00 ... 07	
352	ETIME	3	Tiempo desde activación	h:m:s.ms	00000:00:00.000	
353	ETC	3	Temperatura disipador térmico	°C	0.0	
354	ETI	3	Temperatura interna	°C	0.0	
355	EC	3	Estado del controlador	-	C0000 ... CFFFF	
356	EW	3	Estado de advertencia	-	W0000 ... W9999	95
357	EI1	3	Valor interno 1	-	± 32768	
358	EI2	3	Valor interno 2	-	± 32768	
359	EF1	3	Valor largo 1	-	± 2147483647	
360	EF2	3	Valor largo 2	-	± 2147483647	
361	CHSUM	3	Suma de comprobación	-	OK / NOK	



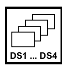
Nota: El entorno de error puede leerse en la unidad de control KP100 para el último error producido.
El programa de PC disponible opcionalmente (VPlus), facilita la visualización del entorno de error de los cuatro últimos errores en los grupos de datos disponibles.

21.7. Parámetros de puesta en marcha

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
Datos de producción								
0	SN	2	Nº de serie	-	Caracter	85	-	
1	OPT	2	Módulos opcionales	-	Caracter		-	
Datos específicos								
10	BAUD	2	Velocidad de transm	-	Selección	74	3	
12	VERS	2	Versión software –FI	-	Caracter	86	-	
27	PASSW	**1**	Ajuste contraseña	-	0 ... 999	84	0	
28	MODE	**1**	Nivel de acceso	-	1 ... 3	84	1	
29	NAME	2	Nombre del usuario	-	33 Caracteres	85	-	
Datos de configuración								
30	CONF	**1**	Configuración	-	Selección	17	110	
33	LANG	**1**	Idioma	-	Selección	85	0	
34	PROG	**1**	Programa	-	123: Rearme 4444: Aj. de fáb.	84	4443	
39	TVENT	2	Temp. conexión ventilad.	°C	0 ... 75	75	0	
Memoria de valor real								
237	PHCLR	3	Reset memoria	-	Selección	87	0	
Datos del motor								
369	MTYP	DS1 ... DS4 **1**	Tipo de motor	-	0 ... 10	7	1	
370	MUR	DS1 ... DS4 **1**	Tensión nominal	V	60.0 ... 800.0		400.0	
371	MIR	DS1 ... DS4 **1**	Corriente nominal	A	$0.01 \cdot I_{nom}$ ... $10\ I_{nom}$		I_{nom}	
372	MNR	DS1 ... DS4 **1**	Velocidad nominal	min^{-1}	96 ... 60000		1490	
373	MPP	DS1 ... DS4 **1**	Nº pares de polos	-	1 ... 24		2	
374	MCOPR	DS1 ... DS4 **1**	Coseno φ nominal	-	0.01 ... 1.00	37	0.85	
375	MFR	DS1 ... DS4 **1**	Frecuencia nominal	Hz	10.00 ... 1000.00		50.00	
376	MPR	DS1 ... DS4 **1**	Potencia nominal	kW	$0.1 \cdot P_{FIN}$ ... $10 \cdot P_{FIN}$		P_{FIN}	
377	RS	DS1 ... DS4 2	Resistencia estatórica	Ω	0 ... 6000		Depende tipo	
378	SIGMA	DS1 ... DS4 2	Coeficiente de fuga	%	1 ... 20		7	
Datos del sistema								
397	QR	DS1 ... DS4 **1**	Caudal nominal	M^3/h	1 99999	39	10	
398	HR	**1**	Presión nominal	kPa	0,1 999,9		100,0	
Modulación en ancho de pulso								
400	FT	**1**	Frecuencia de conmutac	kHz	1 ... 8	5 / 66	Tipo FI	
Funciones generales								
403	IDYN	3	Límite corriente fase dinámico	A	0,0 ... 0.In		0,0	
Comportamiento de error y advertencia								
405	WIXTD	3	Lím. advertencia IxT DC	%	6 ... 100	82	80	
406	WIXT	3	Lím. de advertencia IxT	%	6 ... 100		80	
407	WTC	3	Límite de advertencia Tc	°C	-25 ... 0		-5	
408	WTI	3	Límite de advertencia Ti	°C	-25 ... 0		-5	
409	CTMSG	3	Estado del controlador	-	Selección	83	1	

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
Interfaz de comunicación								
412	REMOT	3	Selección control	-	0...1	74	0	
413	WDOG	3	Tiempo watchdog RS232/RS485	s	0 ... 10000	74	0	
Comportamiento de error y advertencia								
415	DCCMX	3	Límite de compensación de c.c.	V	0.0 ... 1.5	83	1.5	
416	IEOFF	3	Límite de desconexión de fallo de tierra	A	0.0 ... I_{nom}	82	0.25 I_{nom}	
417	F OFF	2	Límite desconexión de frecuencia	Hz	0.00 ... 999.99	82	999.99	
Frecuencias / Rampas								
418	FMIN	DS1 ... DS4 1	Frecuencia mínima	Hz	0.00 ... 999.99	20	3.50	
419	FMAX	DS1 ... DS4 1	Frecuencia máxima	Hz	0.00 ... 999.99	20	50.00	
420	RACCR	DS1 ... DS4 1	Aceleración sentido horario [1)]	Hz/s	0.00 ... 9999.99		1.00	
421	RDECR	DS1 ... DS4 1	Desaceleración sentido horario [1)]	Hz/s	0.01 ... 9999.99		1.00	
422	RACCL	DS1 ... DS4 1	Aceleración sentido antihorario [1)]	Hz/s	0.00 ... 9999.99		1.00	
423	RDECL	DS1 ... DS4 1	Desaceleración en sentido antihorario [1)]	Hz/s	0.01 ... 9999.99	58	1.00	
424	RDNCR	DS1 ... DS4 1	Paro de emergencia sentido horario [1)]	Hz/s	0.01 ... 9999.99		1.00	
425	RDNCL	DS1 ... DS4 1	Paro de emergencia sentido antihorario [1)]	Hz/s	0.01 ... 9999.99		1.00	
426	RFMX	DS1 ... DS4 3	Avance máximo [1)]	Hz	0.01 ... 999.99		5.00	
430	RRTR	DS1 ... DS4 1	Tiempo elevación de rampa sentido horario [1)]	ms	0 ... 65000		100	
431	RFTR	DS1 ... DS4 1	Tiempo descenso rampa sentido horario [1)]	ms	0 ... 65000	59	100	
432	RRTL	1	Tiempo elevación rampa sentido antihorario [1)]	ms	0 ... 65000		100	
433	RFTL	DS1 ... DS4 1	Tiempo descenso rampa sentido antihorario [1)]	ms	0 ... 65000		100	
Control PI (configuración 111)								
440	TCSEL	DS1 ... DS4 1	Modo de operación	--	Selección	49	0	
441	TCFF	DS1 ... DS4 1	Frecuencia programada	Hz	-999,9 ... +999.99		0	
442	TCPMX	DS1 ... DS4 1	Máximo componente P	Hz	0.01 ... 9999.99		50	
443	TCHYS	1	Histerésis	%	0.01 ... 100		10	
444	TCV	DS1 ... DS4 1	Amplificación	-	-15,00 .... +15,00	51	1,00	
445	TCTI	DS1 ... DS4 1	Tiempo integral	ms	0 ... 32767		200	
446	KV	DS1 ... DS4 1	Factor control caudal	-	0,1 ... 2,00		1,00	
Frecuencia de bloqueo [1)]								
447	FB1	DS1 ... DS4 2	1ra Frec. de bloqueo [1)]	Hz	0.00 ... 999.99		0.00	
448	FB2	2	2da Frec. de bloqueo [1)]	Hz	0.00 ... 999.99	81	0.00	
449	FBHYS	DS1 ... DS4 2	Histéresis – frec. [1)]	Hz	0.00 ... 100.00		0.00	

Nº	Abrev.	Nivel de Acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
Entradas analógicas								
450	TBLOW	2	Banda de tolerancia punto-cero	%	0.00 ... 25.00	22	2.00	
451	TBUPP	2	Banda de tolerancia de punto-extremo	%	0.00 ... 25.00	22	2.00	
452	A1SEL	2	Entrada analógica modo operación 1	-	Selección	19	1	
453	A1SET	DS1 ... DS4 2	Punto extremo superior A1	V	-6.00 ... 10.00	23	10.00	
454	A1OFF	DS1 ... DS4 2	Punto cero A1	V	± 8.00	23	0.00	
460	A2SEL	2	Modo operación Entrada analógica 2	-	Selección	19	1	
461	A2SET	DS1 ... DS4 2	Punto extremo superior A2	V	-6.00 ... 10.00	23	10.00	
462	A2OFF	DS1 ... DS4 2	Punto cero A2	V	± 8.00	23	0.00	
Ajuste de temperatura								
465	MTSEL	DS1 ... DS4 3	Modo de operación	-	Selección	79	0	
466	MTCAL	DS1 ... DS4 3	Coeficiente de temperatura	%/°C	Selección	79	39.00	
467	MTCAT	3	Temperatura de ajuste	°C	-50 ... 300	80	100	
Entradas analógicas								
470	A3SEL	2	Modo operación Entrada analógica 3	-	Selección	19	1	
471	A3SET	DS1 ... DS4 2	Punto extremo superior A3	mA	-12.00 ... 20.00	23	20.00	
472	A3OFF	DS1 ... DS4 2	Punto cero A3	mA	± 16.00	23	0.00	
Fuente de valores reales y de referencia								
474	MPOTI	2	Modo de operación Moto-Potenciómetro	-	Selección	28	0	
475	RFSEL	DS1 ... DS4 1	Fuente de frecuencia de referencia [1)]	-	Selección	52	5	
476	RPSEL	DS1 ... DS4 1	Fuente de porcentaje de frecuencia [2)]	-	Selección	55	101	
477	PCINC	DS1 ... DS4 1	Gradiente de porcentaje de rampa [2)]	%/s	0 ... 60000	58	10	
Frecuencias programables [1)]								
480	FF1	DS1 ... DS4 1	Frecuencia programada 1 [1)]	Hz	± 999.99	27	5.00	
481	FF2	DS1 ... DS4 1	Frecuencia programada 2 [1)]	Hz	± 999.99		10.00	
482	FF3	DS1 ... DS4 1	Frecuencia programada 3 [1)]	Hz	± 999.99		25.00	
483	FF4	DS1 ... DS4 1	Frecuencia programada 4 [1)]	Hz	± 999.99		50.00	
Datos encoder								
490	EC1SL	DS1 ... DS4 1	Modo operac. encoder 1	-		8	1	
491	EC1N	DS1 ... DS4 1	Nº pulsos / revolución	-			1024	
492	EC1L	DS1 ... DS4 1	Tipo salida encoder 1	-			0	



... Parámetro que puede conmutarse sobre el grupo de datos

[1)] Parámetro de control de velocidad
[2)] Parámetro de control del par
[3)] Ajuste de parámetro por instalación (SETUP)

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
Unidad de frenado								
506	UD BC	2	Umbral de disparo de unidad de frenado	V	425.0 ... 1000.0	76	725.0	
507	UD MC	2	Umbral de disparo de chopper de motor	V	425.0 ... 1000.0	76	670.0	
Valor de comparador								
510	FTRIG	DS1 ... DS4 2	Ajuste de la frecuencia	Hz	0.00 ... 999.99	35	3.00	
Porcentajes 2)								
518	PRMIN	DS1 ... DS4 **1**	Porcentaje de referencia mín.	%	0.00 ... 300.00	21	0.00	
519	PRMAX	DS1 ... DS4 **1**	Porcentaje de referencia máx.	%	0.00 ... 300.00	21	100.00	
Porcentajes programables 2)								
520	FP1	DS1 ... DS4 **1**	Porcentaje programado 1 2)	%	± 300.00	28	10.00	
521	FP2	**1**	Porcentaje programado 2 2)	%	± 300.00	28	20.00	
522	FP3	DS1 ... DS4 **1**	Porcentaje programado 3 2)	%	± 300.00	28	50.00	
523	FP4	**1**	Porcentaje programado 4 2)	%	± 300.00	28	100.00	
Salidas digitales y relé								
530	D1SEL	2	Modo operación Salida digital 1	-	Selección	34	4	
531	D2SEL	2	Modo operación Salida digital 2	-	Selección	34	2	
532	D3SEL	2	Modo operación Salida digital 3	-	Selección	34	103	
540	C1SEL	2	Modo operación Comparador 1	-	Selección	36	1	
541	C1ON	2	Comparador superior conectado	%	± 300.00	36	100.00	
542	C1OFF	2	Comparador inferior desconectado	%	± 300.00	36	50.00	
543	C2SEL	2	Modo operación Comparador 2	-	Selección	36	1	
544	C2ON	2	Comparador superior conectado	%	± 300.00	36	100.00	
545	C2OFF	2	Comparador inferior desconectado	%	± 300.00	36	50.00	
549	DEVMX	2	Desviación máxima de control	%	0.01 ... 20.00	35	5.00	
550	O1SEL	**1**	Modo operación Salida analógica 1	-	Selección	29	1	
551	O1OFF	**1**	Ajuste del cero Salida analógica A1	%	± 100.0	33	0.0	
552	O1SC	**1**	Amplificación Salida analógica A1	%	5.0 ... 1000.0	33	100.0	
Interruptor de protección del motor								
571	MSEL	DS1 ... DS4 2	Térmico protec. motor	-	Selección	77	0 - off	

Límites de corriente inteligentes

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
573	LISEL	DS1 ... DS4 1	Modo oper. límites de corriente inteligentes	-	Selección	61	31	
574	LIPR	DS1 ... DS4 1	Límite de potencia	%	40.00 ... 95.00		80.00	
575	LID	DS1 ... DS4 1	Tiempo de limitación	min	5 ... 300		15	

Característica V/f

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
600	US	DS1 ... DS4 1	Temsión mínima	V	0 ... 100	40	5,0	
601	UK	DS1 ... DS4 1	Gradiente de tensión	%	-100 ... 200		10	
602	FK	DS1 ... DS4 1	Gradiente de frecuencia	%	0 ... 100		20	
603	UC	DS1 ... DS4 1	Tensión máxima	V	60 ... 530		400	
604	FC	1	Frecuencia base	Hz	0 ... 999,9		50,00	
605	UDYN	DS1 ... DS4 3	Precontrol de tensión dinámico	%	0 ... 200	41	100	

Comportamiento de arranque

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
620	STSEL	DS1 ... DS4 1	Modo operación en arranque	-	Selección	42	14	
621	STV	DS1 ... DS4 3	Amplificación	-	0,01...10	44	1	
622	STTI	DS1 ... DS4 3	Tiempo integral	ms	1 ... 30000	44	50	
623	STI	1	Corriente de arranque	A	$0 ... I_{nom}$.	10 / 43 / 44	I_{nom}	
624	STFMX	DS1 ... DS4 2	Límite de frecuencia	Hz	0 ... 100	44	2,60	
625	STFHY	DS1 ... DS4 2	Histeresis	Hz	0,5 ... 10	44	2,50	

Comportamiento de parada

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
630	DISEL	DS1 ... DS4 1	Modo de operación Función paro	-	Selección	45	11	
631	DC IB	DS1 ... DS4 2	Corriente de frenado	A	$0 .... \sqrt{2}\ I_{nom}$.	47	$\sqrt{2}\ I_{nom}$	
632	DC TB	2	Tiempo de frenado	s	0 ... 200	47	10	
633	DC TD	DS1 ... DS4 2	Tiempo de desmagnetización	s	0,1 ... 30	48	5	
634	DC V	DS1 ... DS4 3	Amplificación	-	0 ... 10	48	1	
635	DC TI	DS1 ... DS4 3	Tiempo integral	ms	0 ... 1000	48	50	
637	DIOFF	DS1 ... DS4 2	Umbral de desconexión	%	0.0 ...100.0	47	1.0	
638	DI T	DS1 ... DS4 2	Tiempo de retención	s	0.0 ... 200.0	47	1.0	

Autoarranque

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
651	ASSEL	1	Modo operación Autoarranque	-	0: off / 1: on	51	0 - off	

Compensación del deslizamiento [1]

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
660	SLSEL	DS1 ... DS4 2	Compensación deslizamiento	-	0: off / 1: on	48	0 - off	
661	SLV	DS1 ... DS4 3	Amplificación	%	0 300		100	
662	SLR	DS1 ... DS4 3	Rampa deslizamiento máxima	Hz/s	0,01 ... 650		5,00	
663	SLFMN	DS1 ... DS4 2	Frecuencia mínima	Hz	0,01 ... 999,9		2,50	

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
Controlador de tensión								
670	UDSEL	DS1 ... DS4 2	Modo de operación Controlador de tensión	-	Selección	62	3	
671	UDTRG	3	Umbral de fallo de potencia	V	-200.0 ... -50.0	63	-100.0	
672	UDU1	3	Valor de soporte de potencia de referencia	V	-200.0... -10.0	63	-40.0	
674	UDACC	DS1 ... DS4 2	Aceleración en reanudación de tensión	Hz/s	0.00 ... 9999. 99	65	0.00	
675	UDOFF	DS1 ... DS4 2	Umbral de apagado	Hz	0.00 ... 999.99	65	0.00	
676	UDU2	3	Valor de apagado de ref.	V	425.0 ... 725.0	63	680.0	
677	UDV	DS1 ... DS4 3	Amplificación	-	0.00 ... 30.00	65	1.00	
678	UDTI	DS1 ... DS4 3	Tiempo integral	ms	0 ... 10000	65	8	
680	UDLIM	3	Limitación del bus de CC de referencia	V	425.0 ... 725.0	62	680.0	
681	UDFMX	3	Máx. subida de frec.	Hz	0.00 ... 999.99	62	10.00	
683	VC GL	DS1 ... DS4 3	Límite de corriente gen. ref.	A	0.00 .... I_{nom}	65	I_{nom}	
Controlador de corriente								
700	CC V	DS1 ... DS4 3	Amplificación controlador de corriente de [3)]	-	0.00 ... 2.00	65	0.13	
701	CC TI	DS1 ... DS4 3	Tiempo integral controlador de corriente de [3)]	ms	0.00 ... 10.00		10.00	
Datos adicionales del motor								
716	MIMAG	DS1 ... DS4 1	Corriente de magnetización nominal [3)]	A	$0.01 \cdot I_{nom}$ ... I_{nom}	37	$0.3 \cdot I_{nom}$	
717	MFLUX	3	Flujo de referencia	%	0.01 ... 300.00	10 / 71	100.00	
718	MSLIP	DS1 ... DS4 3	Factor de corrección de desliz. nominal [3)]	%	0.01 ... 300.00	37	100.00	
Controlador de velocidad								
720	SCSEL	DS1 ... DS4 2	Modo de operación Controlador de vel.	-	Selección	67	Config.	
721	SC V1	DS1 ... DS4 2	Amplificación 1 [1)]	-	0.00 ... 200.00	68	5.00	
722	SCTI1	DS1 ... DS4 2	Tiempo integral 1 [1)]	ms	0 ... 60000		200	
723	SC V2	DS1 ... DS4 2	Amplificación 2 [1)]	-	0.00 ... 200.00		5.00	
724	SCTI2	DS1 ... DS4 2	Tiempo integral 2 [1)]	ms	0 ... 60000		200	
Precontrol de aceleración								
725	ACSEL	DS1 ... DS4 2	Modo de operación Precontrol de acel. [1)]	-	0: off / 1: on	70	0	
726	ACMIN	DS1 ... DS4 2	Aceleración mínima [1)]	Hz/s	0.1 ... 6500.0		1.0	
727	AC TM	DS1 ... DS4 2	Constante de tiempo mecánico [1)]	ms	1 ... 60000		10	
Limitación de los valores de salida								
728	SCULI	DS1 ... DS4 2	Modo de operación Precontrol de acel. [1)]	A	0.0 ... I_{nom}	69	I_{nom}	
729	SCLLI	DS1 ... DS4 2	Aceleración mínima [1)]	A	0.0 ... I_{nom}		I_{nom}	
730	SCULT	DS1 ... DS4 2	Constante de tiempo mecánico [1)]	%	0.00 ... 650.00		650.00	

Limitación de los valores de salida (continuación)

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
731	SCLLT	2	Modo de operación Precontrol de acel. [1]	%	0.00 ... 650.00		650.00	
732	SCUPT	2	Aceleración mínima [1]	%	0.00 ... 650.00	69	100.00	
733	SCLPT	2	Constante de tiempo mecánico [1]	%	0.00 ... 650.00		100.00	
734	SCSUI	2	Modo de operación Precontrol de acel [1]	-	Selección		110	
735	SCSLI	2	Fuente del límite Isq inferior	-	Selección	70	110	
736	SCSUT	2	Fuente del límite superior de par	-	Selección		110	
737	SCSLT	2	Fuente del límite inferior de par	-	Selección		110	
738	SCSWP	3	Límite de conmutación de control de velocidad	Hz	0.00 ... 999.99	68	0.00	
739	SCULP	2	Límite superior de potencia	kW	0.00 ... 2 o P_{nom}	69	2 o P_{nom}	
740	SCLLP	2	Límite inferior de potencia	kW	0.00 ... 2 o P_{nom}	69	2 o P_{nom}	

Controlador de campo

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
741	FC V	2	Controlador amplificación campo [3]	-	0.0 ... 200.0		4.0	
742	FC TI	2	Controlador de tiempo integral de campo [3]	ms	0.0 ... 200.0	71	200.0	
743	FC UL	2	Límite de referencia superior I_{sd} [3]	A	0.1· I_{nom} ... I_{nom}		I_{nom}	
744	FC LL	2	Límite inferior I_{sd} de referencia	A	- I_{nom}... . I_{nom}		0.0	

Controlador de modulación

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
750	MCREF	2	Modulación de referencia	%	3.00 ... 98.00		95.00	
752	MC TI	2	Tiempo integral de modulación de referencia	ms	0.0 ... 100.0	72	40.0	
753	MCSEL	2	Modulación de referencia modo de operación	-	Selección		0	
755	MC LL	2	Límite inferior I_{mr} de referencia	A	0.01· I_{nom} ... I_{nom}	73	0.05 I_{nom}	
756	MCLCD	2	Limitación del control de desviación	%	0.00 ... 100.00		10.00	

Control del encoder

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
760	EMSEL	2	Modo de operación Control encoder	-	Selección		2	
761	EMSF	2	Timeout: fallo de señal	ms	0 ... 65000	80	1000	
762	EMCF	2	Timeout: fallo de canal	ms	0 ... 65000		1000	
763	EMDF	2	Timeout: fallo de sentido	ms	0 ... 65000		1000	

Comportamiento de arranque

Nº	Abrev.	Nivel de acceso	Nombre / Significado	Unid.	Rango de visualización	Página	Ajuste fábrica	Ajuste cliente
780	FCTFF	3	Tiempo máximo de formación de flujo	ms	1 ... 10000	44	1000	
781	FCIFF	3	Corriente durante formación de flujo [3]	A	0.1 I_{nom} .... I_{nom}	10 / 44	I_{nom}	


... Parámetro que puede conmutarse sobre el grupo de datos

[1] Parámetro de control de velocidad
[2] Parámetro de control del par
[3] Ajuste de parámetro por instalación (SETUP)